

Der Tunnel durch den Mont-Cenis.

Nach einem Berichte von

M. Conte,

Ober-Ingenieur für Brücken- und Strassenbau *).

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 2, 3, 4 u. 5.)

Der grosse Alpentunnel, dessen Herstellung durch die sardinische Regierung im Jahre 1858 unternommen wurde, ist bestimmt, Frankreich und Italien durch eine Eisenbahn zu verbinden. Ein Uebereinkommen zwischen beiden Staaten hat den Antheil, welchen Frankreich, in Folge der Annexion Savoyens, an der Ausführung dieses grossen Werkes nehmen sollte, festgesetzt, und eine aus Sachverständigen beider Nationen gebildete Commission wurde beauftragt, die eben im Zuge befindlichen Arbeiten an den beiden Abhängen der Alpen zu untersuchen. Einem Berichte, welchen M. Conte, Oberingenieur für Brücken- und Strassenbau über das Ergebniss dieser Untersuchungen an die französische Regierung erstattete, entnehmen wir die folgende Mittheilung.

I. Geschichtliches.

Die sardinische Regierung hatte ein besonderes Augenmerk auf eine Eisenbahn gerichtet, welche Savoyen, eine ihrer bedeutendsten Provinzen, mit der Hauptstadt des Königreiches, und zugleich Turin mit Frankreich, der Schweiz und den andern westlichen Staaten Europa's verbinden sollte. Allein zwischen Savoyen und Piemont lag die grosse unübersteigbar scheinende Alpenkette. Dennoch verzweifelte man nicht am Gelingen des grossen Werkes und die besten Köpfe beschäftigten sich mit der Lösung dieses schwierigen Problems.

Die Wahl der Hauptrichtung dieser Bahn konnte nicht zweifelhaft sein. Die Bahn musste die Thäler Dora Riparia, Arc und Chambéry durchschneiden, d. i. einen Weg einschlagen, der nahezu mit jenem von Paris nach Turin über den Mont-Cenis parallel läuft, da einerseits der Strom des Handels schon in diese Richtung geleitet, andererseits die sardinische Regierung die Gebieterin der beiden Alpenabhänge war, welche durch eines der schwierigsten Bauwerke verbunden werden sollten. Alle Studien waren daher auf die Trace des Arcthales gerichtet, während die concessionirten Linien durch's Ossolathal, über den Simplon und das Rhonethal bloss Gegenstand der Concession blieben, für die sich Niemand besonders zu interessiren schien.

Das Arc- und Dorathal haben nahezu parallele Richtungen. Der Arc fliesst von Osten nach Westen, die Dora von Westen nach Osten, und das beide Wasser trennende Land ist nur von geringer Ausdehnung. Vor ungefähr 25 Jahren hatte Hr. Médail, ein Eingeborner des Dorathales, der häufig beide Thäler bereiste, die Richtung von Bardonnèche nach Fourneaux als die günstigste bezeichnet, in welcher Savoyen mit Piemont mittelst eines 13 Kilometer langen Tunnels zu verbinden wäre, welcher letztere in nahezu gleichem Niveau in beide Thäler einmünden konnte.

Allein dieser Tunnel von 13 Kilom. Länge sollte durch harten Felsen und 1600 Meter unter dem höchsten Punkte

des Berges geführt werden; in Folge dessen musste auf die Anlage von Schächten verzichtet und die Arbeit auf 2 Angriffspunkte beschränkt werden. Hierbei waren aber die gewöhnlichen Mittel nicht mehr anwendbar, sonst hätte die Generation, welche die Arbeit begonnen, das Ende derselben nicht erlebt; auch würde keines der bekannten Luftreinigungsmittel hingereicht haben, um auf 6500 Meter Distanz gesunde Luft zu beschaffen. Zahlreiche Projecte wurden vorgelegt, welche theils die Verkürzung des Tunnels, theils die Verbesserung der Bohrmethoden zum Zwecke hatten; sie wurden sämmtlich als ungenügend oder als unausführbar wieder verworfen.

Das erste Project, welches die sardinische Verwaltung als ein wohl durchdachtes betrachtete, war das des belgischen Ingenieurs Maus. Herr Maus machte den Vorschlag, einen Tunnel von 12230 Meter Länge mit einem gleichmässigen Gefälle von 0,019 zwischen Modane und Bardonnèche herzustellen. Das Vordringen in dem Stollen sollte mittelst einer Maschine geschehen, bei welcher Meissel, durch Federn in Bewegung gesetzt, den Felsen in Blöcke getheilt hätten, welche, nur noch mit ihrer Rückseite an der Hauptmasse haftend, einfach durch Keile hätten losgetrennt werden können. Als Motor sollten Wasserräder angewendet, und die Bewegung durch über Rollen gehende Seile auf die Bohrmaschine übertragen werden.

Es wurden jedoch mehrere gewichtige Einwendungen gegen dieses Project erhoben, welche sich in folgenden Fragen zusammenfassen lassen:

1. Wird die Arbeit der vorgeschlagenen Maschine den gewöhnlichen Vorgang im Punkte der Geschwindigkeit bedeutend übertreffen?

2. Wird die vorgeschlagene Luftreinigung hinreichen?

3. Werden endlich Seile und Rollen genügen, um die Kraft des Motors auf 6 Kilometer Distanz auf die Federn zu übertragen?

Herr Colladon von Genf hatte die Idee, die Meissel an der Maschine des Herrn Maus mittelst comprimirter Luft wirken zu lassen; allein er gab weder ein specielles Mittel an für die Comprimirung der Luft, noch auch, wie sich derselben als Motor zu bedienen wäre.

Die sardinische Regierung, welche die Bahn von Turin nach Genua gebaut hatte, liess von ihren Ingenieuren die Mittel berathen, wie die Trains auf der Strecke von Ponte Decimo nach Busalla zu befördern seien, auf welcher Steigerungen von 0,035 vorkommen. Die Stadt Genua hatte die Eröffnung des Tunnels von Giovi, welcher auf dem nördlichen Abhange des Scriviatheles einmündet, benützt, um das Wasser dieses Wildbaches zu verwenden. Die Ingenieure Grandis, Grattoni und Sommeiller kamen auf die Idee, sich der Wasserfälle, welche die künstliche Leitung der Scrivia bildete, zu bedienen, um die Luft mittelst des gegenwärtig im Souterrain der Alpen thätigen Stossdruckwerkes zu comprimiren, und die comprimirte Luft zum Ziehen der Trains auf der Steigung von Busalla zu verwenden.

Herr Bartlett, englischer Ingenieur bei der Unternehmung der Victor-Emmanuel-Eisenbahn, hatte einen Bohrer erfunden, der, durch Dampf in Bewegung gesetzt, Minen

* Annales des ponts et chaussées. 1863. Tom. 1.

bohren sollte. Man schlug vor, sich dieser Maschine zu bedienen, um die Möglichkeit der Anwendung comprimierter Luft nachzuweisen und durch die practische Ausführung die Haupteinwürfe, welche man gegen diese Neuerung erheben konnte, zu beseitigen. Während man dieses Experiment vorbereitete, gewann Herr Sommeiller Zeit, eine Bohrmaschine zu construiren, welche gleichzeitig mit der Maschine des Herrn Bartlett versucht wurde; und gegenwärtig ist es die Maschine Sommeiller's, in allen ihren Theilen modificirt und verbessert, welche im Alpentunnel verwendet wird.

Mit der Erfindung Sommeiller's schien also das Problem gelöst. Die Ingenieure Grandis, Grattoni, Sommeiller und Ranco machten sich an's Werk, um das Project zur Ausführung vorzubereiten, und überreichten es mit voller Zuversicht der Regierung, nachdem sie dargethan hatten, dass sie im Stande wären, die Luft auf einen hohen Druck zu comprimiren und auf weite Distanzen ohne merkbaren Verlust fortzupflanzen, und dass die so comprimirt Luft zur Betreibung der Minenbohr-Maschinen verwendet werden könne.

Eine Commission wurde ernannt, um das durch die genannten vier Ingenieure vorgelegte Project zu prüfen. Ihr Ausspruch lautete dahin, dass die proponirten Maschinen den gestellten Bedingungen vollkommen entsprechen, nämlich: Luftreinigung des Stollens während der Ausführung und möglichste Beschleunigung der Arbeiten. In Folge dieses Commissionsberichtes wurde dem sardinischen Parlamente ein Gesetzvorschlag vorgelegt, auf Grund dessen die Regierung am 15. August 1857 die Ausführung der Bahnsection zwischen Suze und Modane nach dem von den Ingenieuren Grandis, Grattoni, Sommeiller und Ranco vorgelegten Projecte genehmigte.

Die drei ersten der genannten Ingenieure, Besitzer des Privilegiums des Stossdruckwerkes, wurden mit der Leitung der Arbeiten beauftragt; und wenn der Name Sommeiller im Laufe dieses Berichtes öfter als der seiner Collegen erscheint, so rührt diess daher, weil er den wichtigsten Antheil an der Bildung und dem Zustandekommen ihrer Gesellschaft hatte, weil er der einzige Privilegiums-Inhaber des Pumpendruckwerkes war, und weil nur er allein mit dem Studium und der Inwerksetzung der gesammten gegenwärtig im Tunnel arbeitenden Maschinen beauftragt wurde.

II. Trace und Anlage des Tunnels.

Herr Médail hatte die Hauptrichtung des Tunnels zwischen Fourneaux und Bardonnèche bezeichnet (Bl. Nr. 2), und Herr Maus hat im Wesentlichen diese Richtung beibehalten, jedoch seine Linie ein wenig östlich gegen Modane tracirt. Die mit der Ausführung der Arbeit betrauten Ingenieure wählten bei der definitiven Tracirung die kürzeste Linie und zugleich jene, welche den leichtesten Anschluss an die offene Bahn gewährte. Sie bildet einen Winkel von 19° mit der Richtung Süd-Nord und von 3° mit dem magnetischen Meridian.

Die Beschaffenheit des Felsens, welchen der Tunnel durchschneiden wird, wurde von den Herren Elie de Beaumont und Sismonda untersucht. Zufolge dieser Untersuchung

wird der Tunnel vom Eingange auf der Seite von Fourneaux aus, auf eine Länge von 1500—2000 Met., Anthracit führenden Gebirge durchschneiden; hieran schliessen sich Quarzlager in einer Länge von 400—600 Met.; hierauf folgt dichtes kalkartiges Terrain in einer Ausdehnung von 2000—3000 Met.; endlich Kalkschiefer, der die eigentliche Basis bildet, und auf dem ganzen, gegen Italien gelegenen Bergabhange vorherrschend ist, in einer Länge von 7 8000 Met.

In Verhältnisszahlen ausgedrückt beträgt also:

Kohlenstoffhaltiges Mineral	nahezu	0,145	der	Gesamtlänge
Quarzhaltiges	"	"	0,041	"
Kalkartiges Terrain	"	"	0,204	"
Kalkschiefer	"	"	0,612	"

Die Trace des Tunnels (Bl. Nr. 2, Fig. 1 und 2) wurde mit möglichster Genauigkeit ausgesteckt, indem man drei fixe Observatorien in der Linie des Tunnels errichtete; das eine auf dem höchsten Punkte des Berges, die beiden andern, von jenem aus sichtbar, auf dem Abhange der Arc und der Roche-molle, den entsprechenden Tunnelmündungen gegenüber. Diese Observatorien wurden solid hergestellt, um in denselben feste Fernröhre anzubringen und mit Hilfe dieser die Trace in der Verlängerung des Tunnels zu bestimmen. Vorgenommene Triangulirungen und Nivellements haben die beiden Tunnelköpfe derart in wechselseitige Beziehung gebracht, dass man sowohl über die Entfernungen als über die Niveauverhältnisse im Klaren war. Auf diese Art konnte man die Höhe der Angriffspunkte sowohl als die Nivelette bestimmen. Da die Tunnelenden an jäh abschüssigen Gebirgsrändern auslaufen, war es nothwendig, von der geraden Linie abzuweichen und die Ausgänge in Curven fortzuführen. Hiebei ist es selbstverständlich, dass man diese krummlinigen Ausgänge einstweilen vernachlässigte, und den Tunnel bis ans Ende mit sogenannten falschen Köpfen in gerader Linie fortsetzte. Diese Theile wurden mit derselben Sorgfalt ausgeführt, als hätten sie für immer einen integrierenden Bestandtheil des Gesamtbaues bilden sollen.

Die Länge zwischen den beiden provisorischen Köpfen beträgt 12220,00 Met.

Die Höhencote der Tunnelmündung auf der französischen Seite ist 1202,82 "
und auf der italienischen Seite 1335 38 "
Differenz 132,56 Met.,

welche Höhendifferenz sich folgendermaassen vertheilt:

Steigung von 0,0222 auf 6110 Met. 135,64
Gefälle von 0,0005 auf 6110 Met. 3,06

gibt nahezu die obige Differenz mit 132,58

Hätte man ein gleichmässiges Gefälle durch den ganzen Tunnel durchführen wollen, so würde sich dasselbe ungefähr auf 11 Millimet. per Met. reducirt haben; allein diese Disposition schien nicht leicht ausführbar; denn sie hätte zu den bereits vorhandenen grossen Schwierigkeiten des Unternehmens noch die der Aufstellung neuer Schöpfmaschinen, an der Seite von Bardonnèche, hinzugefügt. Ueberdiess ist es augenscheinlich, dass die zwei entgegengesetzten Steigungen die Chancen des richtigen Zusammentreffens, von beiden Angriffspunkten ausgehend, verdoppeln, und die etwa im Trianguliren und Niveliren begangenen Fehler möglichst unschädlich machen.

Wenn nur die Tunnelaxen der beiden Angriffspunkte in einer Ebene liegen, so werden sie sich bei einem richtigen und genauen Vorgange im Mittel wahrscheinlich begegnen, wobei eine Abweichung von wenigen Met. noch immer als unbedeutend für diese grosse Distanz betrachtet werden kann.

Die Höhe von der Nivelette bis zum höchsten Punkte des Berges beträgt 1617,58 Met. Wird man wohl in dieser Tiefe eine Temperatur von 50° Wärme treffen, welche die Höhe der Kuppe von 1600 Met. anzudeuten scheint? Es ist nicht zu vermuthen, denn die nahezu eine Halbkugel bildende Gebirgsmasse ist an allen Theilen ihrer Oberfläche der Abkühlung ausgesetzt. Ueberdiess wird das Innere des Tunnels einem continuirlichen Zuge comprimierter Luft ausgesetzt sein, wodurch jedenfalls die Temperatur ermässigt wird.

Das Profil des Tunnels (Bl. Nr. 3, Fig. 1 u. 2) ist ein volles halbkreisförmiges Gewölbe von 4 Met. Radius, mit 8 Met. Spannweite am Gewölbsanlauf; an dieses schliessen sich bis zur Sohle Kreissegmente von 10,10 Met. Radius, und 2 Met. Höhe. Ein Steinplatten-Trottoir von 0,70 Met. Breite wird längs der beiden Widerlager hergestellt. Somit ergibt sich die Tunnelbreite in der Schienenhöhe, wie folgt:

für zwei Geleise sammt Zwischenraum	6,20 Met.
für zwei Trottoirs von 0,70 Met. Breite	1,40 „
zusammen	7,60 Met.

Der Tunnel wird in seiner ganzen Länge ringsum mit behauenen Quadern von 0,80 Met. Dicke ausgemauert. An den Stellen, wo das Terrain minder widerstandsfähig als im harten Felsen ist, wird zwischen den Füßen ein concaves Sohlengewölbe von 7,72 Met. Radius gespannt.

Ein zwischen beiden Geleisen angebrachter Canal dient zur Abführung der Wässer während und nach dem Baue. Derselbe scheint einer speciellen Erwähnung werth zu sein. Er wurde ursprünglich mit einer Breite von 0,60 Met. und einer Höhe von 0,40 Met. projectirt. Diese Dimensionen schienen genügend, und er wurde auch Anfangs nach denselben ausgeführt. Während des Vorschreitens im Richtungsstollen jedoch, der um 200 Met. dem Gesamtprofile voran war, wurden in diesen Canal die Luft- und Gasleitungsröhren gelegt, so wie auch die Röhren, durch welche die Pumpen der Maschinen das Wasser der stellenweise errichteten Brunnen ausschöpfen sollten. Aus diesem Grunde mussten die Dimensionen des Canals auf 1,20 Met. Breite und 1 Met. Höhe vergrössert werden. Ein Terraineinsturz, der am 15. September 1858 erfolgte, hatte gegen 60 im Stollen beschäftigte Arbeiter von der Aussenwelt abgeschnitten. Ein furchtbares Entsetzen ergriff sie als sie sich so lebend begraben glaubten. Doch einem von ihnen fiel sogleich der Wasserleitungscanal ein, und Alle fanden durch denselben einen Ausgang. Einer solchen Thatsache gegenüber kann man der Idee zur Vergrösserung des Canals nur Glück wünschen; denn nur durch ihn wäre gegen 60 Menschen das Leben gerettet worden, wenn der Terraineinsturz, der zufällig unbedeutend war, grosse Dimensionen angenommen hätte. Ueberdiess wird im Laufe dieses Berichtes gezeigt werden, dass er noch zu andern als den angeführten Zwecken benutzt wurde.

III. Apparate zur Compression der Luft.

Zur Lösung des Problems der Luftcompression haben die Herren Grandis, Grattoni und Sommeiller beschlossen, sich der grossen Wasserfälle, welche an beiden Tunnelköpfen vorkommen, zu bedienen. Die ganze Arbeit reducirt sich auf drei wichtige Punkte:

1. Die Luft mit einem Drucke von 5 Atmosphären zu comprimiren.
2. Dieselbe sodann im comprimierten Zustande ins Innere des Tunnels zu leiten, und
3. sie nach Bedarf entweder zur eigentlichen Arbeit oder zur Luftreinigung zu benützen.

Die beigefügten Zeichnungen sind theils nach der Natur aufgenommene Skizzen, theils Copien der ausgeführten Zeichnungen.

Gewisse als bekannt voranzusetzende Details, als Treibstangen, Röhren u. dgl. sind bloss durch einfache Linien dargestellt oder auch ganz weggelassen, um die ohnediess complicirte Zeichnung nicht zu überladen.

Die Luftcompression wird mittelst zweier wesentlich verschiedener Apparate bewerkstelliget, nämlich durch das Stossdruckwerk und das Pumpendruckwerk.

Das Stossdruckwerk. (Bl. Nr. 3, Fig. 3). Ein Rohr in Gestalt eines umgekehrten Hebers communicirt einerseits mit einem Wasserreservoir *R*, welches 26 Met. ober dem horizontalen Rohre angebracht ist, anderseits mit einem Luftreservoir *R'*, das einem steten Drucke von 5 Atmosphären ausgesetzt ist.

In *A* ist ein Ventil angebracht, welches den grossen Arm schliesst, sobald man die Communication mit dem Reservoir *R* unterbrechen will.

In *B* befindet sich ein zweites Ventil, das der freien Luft den Zutritt gestattet.

Das Ventil *C* hat die Bestimmung, die Communication des kleinen Armes mit der im Reservoir *R'* comprimierten Luft herzustellen oder aufzuheben.

Ein viertes Ventil *D* endlich öffnet sich derart, dass es der atmosphärischen Luft den Zutritt in den kleinen Arm gestattet, sobald sich dieser leert.

Das Reservoir *R'* steht unter einem constanten Druck von 5 Atmosphären durch eine Wassersäule, die von einem kleinen Reservoir *M* gespeist wird, welches in einer Höhe von 50 Met. oberhalb des Apparates liegt.

Denken wir uns nun das Ventil *A* geschlossen und das Ventil *B* geöffnet. Der Druck von 5 Atmosphären im Reservoir *R'* wird das Ventil *C* geschlossen erhalten. Das Ventil *D* wird sich öffnen, um die atmosphärische Luft, welche im heberartigen Rohre bis zum Niveau *NN* reicht, einströmen zu lassen, während das Wasser bei *B* ausfliessen wird. Im untern Raume des Apparates wird eine Wasserschicht bis zum Niveau *NN* stehen bleiben.

Schliesst man nun das Ventil *B* (Bl. Nr. 3, Fig. 4) und öffnet gleichzeitig das Ventil *A*, so wird sich die Wassersäule *AR* in Bewegung setzen, und die im horizontalen Rohr gebliebene bis *NN* reichende Wasserschicht in den kleinen Arm drängen, somit die in diesem Arme enthaltene Luft com-

primiren, und dadurch das Ventil *D* schliessen. Die comprimirt Luft wird das Ventil *C* öffnen und ins Reservoir *R'* eindringen, sobald sie einen Druck von 5 Atmosphären überschritten haben wird.

Sobald die Luft ins Reservoir *R'* gedrungen ist, wird das Ventil *A* geschlossen. Die Wassersäule ist abgesperrt, und man öffnet wieder das Ventil *B*. Das Ventil *C* wird sich von selbst vermöge des im inneren Reservoir *R'* herrschenden Druckes schliessen, und das Wasser wird bei *B* abfliessen, und das Einströmen der Luft bei *D* gestatten. Durch Wiederholung des bereits angeführten Spieles der Ventile wird man in der Lage sein, dem Reservoir *R'* ein neues Volumen comprimirt Luft zuzuführen.

Man sieht demnach, dass die wichtigste Function des Wassers in der Maschine auf der Geschwindigkeit beruht, welche es im Fallrohre zu Folge der Höhe *AR* annimmt. Nur durch diesen raschen Stoss übt es auf die im Rohre *NC* eingeschlossene Luft einen Druck von 5 Atmosphären aus, während ein statischer Druck von 2,5 Atmosphären genügen würde, um der 25 Met. hohen Wassersäule das Gleichgewicht zu halten.

Nach diesen Voraussetzungen kann man, zur Detailzeichnung des Apparates (Bl. Nr. 3, Fig. 5) übergehend, die Disposition der 4 Ventile *A*, *B*, *C*, *D* am Heberrohre weiter verfolgen.

Das Ventil *A*, Zuleitungsventil genannt, ist in einer Ausbauchung des Rohres angebracht. Es besteht aus einem Messingcylinder, der sich in einen cylindrischen Mantel auf- und abbewegt. Dieser Mantel hat weite Oeffnungen *F*, *F*, welche von dem Ventil, je nach dem Stande desselben, geschlossen oder geöffnet werden.

Die im Innern angebrachten Stäbchen verbinden das Ventil mit der verticalen Leitstange, welche die Bestimmung hat, dasselbe auf- und abzuführen. Oberhalb desselben ist eine Art conischen Sturzes angebracht, welcher das Wasser durch die Oeffnungen *F*, *F* leitet, wenn das Ventil, wie in der Zeichnung dargestellt, offen ist. Das Ventil ruht auf einem mit der Wand des Rohres innig und fest verbundenen Gestelle, oberhalb welchem eigene Führungen für den Cylinder angebracht sind. Dieses Gestelle, dessen obere Seite mit Kautschuk umgeben ist, nimmt die gewaltigen Stösse des Ventil-Cylinders beim Fallen desselben auf. Der cylindrische Mantel und das Gestelle, auf welchem das Ventil ruht, sind von einem ringförmigen Raume umgeben, welcher das in der Richtung der Pfeile durch die Oeffnungen *F*, *F* einströmende Wasser aufzunehmen bestimmt ist.

Der conische Sturz, welcher das Wasser gegen die Oeffnungen *F*, *F* leitet, ist nicht am Cylinder des Ventils, sondern am Gestelle desselben mittelst Stäbchen befestiget, welche sich mit denen im Inneren des Ventils kreuzen. Aus dieser Disposition folgt, dass dieser conische Sturz nur dann wirkt, wenn die Oeffnungen *F*, *F* frei sind. Der Cylinder des Ventils und das Gestelle unter demselben sind immer von einer Wasserschicht umgeben, damit das Ventil beim Aufsteigen, um die Oeffnungen *F*, *F* zu schliessen, nicht allein das Gewicht einer 25 Met. hohen Wassersäule zu heben habe.

Der vom Ventil *A* ausgeführte Stoss auf das Gestelle, auf dem es ruht, ist ein sehr heftiger; denn es muss sich sehr schnell öffnen, damit die Wassersäule oberhalb desselben durch ihre Geschwindigkeit wirken könne. Obschon das Gewicht des Cylinders und des Ventils sehr bedeutend ist, hat man die ihn führende Stange mit einem Kolben umgeben, der sich in einem Pumpenwerke bewegt, in welchem sich comprimirt Luft befindet. Der Druck von 5 Atmosphären wird auf die Kolbenfläche ausgeübt und kommt dem Gewichte des Ventils zu Statte, um dessen Fall zu beschleunigen.

Das Spiel dieses Ventils ist nicht besonders empfindlich. Es verrichtet seine Function, selbst wenn das Wasser nicht sehr klar ist. Dem wäre jedoch nicht so, wenn widerstandsfähige Stoffe, als Laub, kleine Baumwurzeln, Zweige etc. durch das Wasser mitgerissen in die Oeffnungen *F*, *F* gelangen und dadurch das Ventil in seinen Bewegungen beirren würden. Die Wassersäule hätte dann nicht die erforderliche Geschwindigkeit, um durch den Stoss, den sie ausüben soll, die Luft derart zu comprimiren, dass sie ins Reservoir eindringen kann. Die Folge davon wäre, dass die Luft sich ausdehnen und das Wasser in das Rohr zurücktreiben würde, wodurch Schwankungen entstehen, die unfehlbar einen Bruch herbeiführen müssten.

Das Ventil *B*, das Ausleerungsventil, ist nach denselben Grundsätzen wie das Zuleitungsventil *A* eingerichtet. Man findet bei demselben ebenfalls den Messingcylinder, den mit Oeffnungen *F*, *F* durchbrochenen Mantel und die verticale Hauptleitungsstange, die, am obersten Theile des Cylinders angebracht, die Bewegung von oben nach unten hervorbringt.

Das Ventil *C*, der Luftpresser genannt, ist eine volle Scheibe von Kupfer, auf einer fein abgedrehten Hohlkehle ruhend. Diese Scheibe ist der Bewegung von unten nach oben fähig, und wird in dieser Bewegung durch eine cylindrische Scheide, die mit Oeffnungen versehen ist, geführt. Das Ventil *C* ist in einer solchen Höhe angebracht, dass die Oberfläche des Wassers es noch in dem Momente erreicht, wo die bewegende Kraft der Wassersäule Null wird; man hat diese Höhe sogar ein wenig überschritten, derart, dass etwas Wasser in das Rohr *T* eindringt. Diese Anordnung wurde anfänglich durch den Calcul, später durch die Erfahrung als zweckmässig angezeigt, indem man das Rohr successive verlängerte.

Das Ventil *D*, das Zuleitungsventil der äussern Luft genannt, ist eine einfache von Aussen nach Innen aufgehende Klappe. Dieselbe war ursprünglich in *O* angebracht; wenn jedoch das Ventil *B* nach jedesmaliger Luftcompression offen stand, bildete sich am oberen Theile des Rohres oberhalb *O* eine Leere, welche den Abfluss des Wassers verzögerte, bis dessen Oberfläche den Punct *O* erreicht hatte. Später hat man an dieser Oeffnung ein Röhrchen und an dessen Mündung an dem obersten Punct des Hauptrohres unmittelbar unter *C* das Ventil angebracht.

Das Reservoir der comprimirt Luft *R'* ist ein einfacher Cylinder, welcher in Halbkugeln endiget. In den untern Theil desselben führt das Manometerrohr *M*, welches mit der Wassersäule von 50 Met. Höhe communicirt, und mittelst eines schaufelförmigen Hahnes geschlossen werden kann, jedoch während des Ganges der Maschine immer offen bleibt. Auf

dem Reservoir sitzt ein kleiner Dom, in welchen das Luftzuleitungsrohr *T*, so wie das Luftaufnahmsrohr münden. Das Luftzuleitungsrohr ist durch eine Sicherheitsklappe gesperrt, damit bei irgend einem Unfalle die Luft aus dem Reservoir nicht entweiche.

Nach dem Angeführten ist nun der Gang der Maschine leicht zu verstehen. In *NN* ist eine Luftmaschine, die einen Wellbaum *S* in Bewegung setzt, auf welchem Radzähne angebracht sind, welche durch eingreifende Hebel die Treibstangen der Ventile *A* und *B* auf die bereits erklärte Weise in Bewegung setzen.

Gesetzt nun, man will den Apparat in Gang bringen, und man hat noch keine comprimirt Luft, die doch zum Betriebe der die Ventile regierenden Maschine *N* nothwendig ist. Das Reservoir *R'* ist voll mit Luft unter dem gewöhnlichen atmosphärischen Drucke.

Man öffnet den Hahn des Manometerrohres. Das Wasser des kleinen, in der Höhe von 50 Met. angebrachten Reservoirs *M* (Fig. 3 und 4) stürzt in das Luftreservoir *R'*, bis der Druck der in diesem Reservoir eingesperrten Luft der Wassersäule das Gleichgewicht hält. Die ursprünglich im Reservoir enthaltene Luft reducirt sich auf $\frac{1}{5}$ ihres Volumens und erhält die Spannung von 5 Atmosphären. Das Reservoir *M* wird von einer Quelle gespeist, deren Oberfläche gross genug ist, dass ihr Niveau durch den successiven Abfluss nicht zu bedeutend abnehme.

Dieser comprimirt Luft bedient man sich, um die Luftmaschine *N* in Gang zu bringen. Das Ventil *A* tritt sogleich in Thätigkeit und treibt grosse Mengen Luft ins Reservoir *R'*. Das vom manometrischen Behälter *M* ins Reservoir *R'* gelangte Wasser wird wieder in den genannten Behälter zurückgedrängt, welcher durch einen Ablass stets in gleichem Niveau erhalten wird.

Ein am Reservoir *R'* angebrachtes Wasserstandsglas zeigt die Höhe des manometrischen Wasserstandes an; und sobald das Reservoir voll ist, hemmt man den Gang der Maschine, wenn die comprimirt Luft nicht in demselben Maasse verbraucht wird.

Schon oben wurde bemerkt, dass im untern Rohre während des Spieles der Ventile eine Wasserschicht stehen bleibe. Diese Disposition ist unumgänglich nothwendig, da, wenn sich das Rohr gänzlich entleerte, die Wassersäule mit zu grosser Gewalt hinabstürzen würde. Die als Vermittler dienende Wasserschicht schwächt die Bewegung des Wassers, und das Aufsteigen desselben in dem kleinen Heberarme geht mit einer vollständigen Regelmässigkeit vor sich. Das Ventil *C* wird entsprechend gehoben, und die kleine Wasserquantität, welche dasselbe überfluthet, fliesst in ein Sammelrohr *Q*, welches ausgeleert wird, sobald das Wasser das durch einen Zeiger bezeichnete Niveau erreicht.

Da das Druckrohr 0,62 Meter Durchmesser, und der Luftraum 4,05 Meter Höhe hat, so wird bei jedem Stosse ein Volum von 1,223 Cubic-Meter comprimirt.

Der Gang der Maschine ist gegenwärtig so eingerichtet, dass 3 Stösse in der Minute erfolgen; diess gibt täglich 5283 Cub.-Meter Luft auf ein Volum von 880,50 Cub.-Meter comprimirt, und für die 10 Drucker, die sich an jeder Seite

befinden, 52830 Cub.-Meter Luft comprimirt auf ein Volumen von 8805 Cub.-Meter.

Der Gang von 3 Stössen per Minute ist langsam und sicher; er könnte ohne irgend ein Bedenken auf 4 Stösse erhöht werden, was in 24 Stunden für die 10 Drucker 70445 Cub.-Meter Luft unter einem Volumen von 11740 Cub.-Meter gäbe.

Pumpen-Druckwerk. Ein horizontales Rohr (Bl. Nr. 4. Fig. 1) mündet an beiden Enden in verticale Röhren von gleicher Höhe, welche oben mit den Ventilen *AA'* und *BB'* versehen sind; die ersteren öffnen sich durch den Druck der äusseren Luft gegen das Innere des Rohres; die letzteren öffnen sich vom Rohre gegen das Reservoir *R'*, welches comprimirt Luft enthält. In dem unteren horizontalen Raume bewegt sich ein Kolben zwischen den Punkten *D* und *D'*. Dieser Kolben ist auf beiden Seiten von einer Wassersäule umgeben, welche die beiden verticalen Arme zur Hälfte füllt, wenn derselbe seine mittlere Stellung einnimmt.

Gesetzt der Kolben mache die Bewegung gegen *D*, so wird die Wassersäule rechts bis *D'* fallen; das Ventil *A'* wird sich öffnen, und das Rohr bis zum Niveau *D'* mit atmosphärischer Luft sich füllen. Das Ventil *B'* hingegen wird sich durch den Druck der comprimirt Luft schliessen. Der gegen *D'* zurückkehrende Kolben wird das Ventil *A* öffnen, und das Ventil *B* im linksseitigen Arme schliessen. Im rechtsseitigen Arme wird die Luft durch das aufsteigende Wasser comprimirt, *A'* wird sich schliessen, und *B'* sich öffnen, um die comprimirt Luft in's Reservoir *R'* gelangen zu lassen.

Mit einem Worte, die in den beiden verticalen Armen befindliche Wassersäule wird bei der Bewegung von oben nach unten durch die Ventile *AA'* successive atmosphärische Luft einströmen lassen, und bei der umgekehrten Bewegung von unten nach oben die Luft comprimiren und gegen das Reservoir *R'* leiten, sobald sich die Ventile *B* und *B'* öffnen.

Aus den Zeichnungen des Apparates (Bl. Nr. 4) ersieht man vollständig die bei der Maschine getroffenen Dispositionen. Der Kolben *P* (Fig. 1) wird durch die Stange *PM* geführt, welche mittelst einer Triebstange von einem Wasserrade in Bewegung gesetzt wird.

Das Zuleitungsventil der atmosphärischen Luft *A* ist eine volle auf einer Hohlkehle ruhende Scheibe; eine in einer Führung gleitende Stange erhält das Ventil bei seinem Spiele in der richtigen Lage und wird nach aufwärts durch ein Gegengewicht gezogen, welches immer den Schluss des Ventiles anstrebt. Die Oeffnung des Ventiles liegt in einem stets mit Wasser gefüllten Behälter, und die obere Fläche des Ventils ist während der Bewegung mit einer 2 Centimeter hohen Wasserschicht bedeckt, welche von einem in den Raum *E* mündenden Rohre zugeleitet wird, und durch das bei *T* angebrachte Metallnetz durchsickert. Diese Wasserschicht wird bei jedem Kolbenstoss in die Pumpe geführt, und ersetzt die bei jedem Kolbenspiele durch das Ventil *B* mit der Luft verdrängte Wassermenge; diese Einrichtung ist desshalb getroffen, um sicher zu sein, dass alle im Rohre enthaltene Luft in die Leitung *R* getrieben wurde.

Das Ventil *B* ist eine einfache, auf einer gut abgedrehten

Hohlkehle ruhende Scheibe. Die Hubhöhe derselben wird durch einen an der untern Fläche des den Raum *E* abschliessenden Bodenstückes angebrachten Ansatz regulirt.

Fig. 3, Bl. Nr. 4 stellt 2 Druckwerke in der Seitenansicht und einen Schnitt des beiden gemeinschaftlichen Luftreinigers dar. Um sich der Compression des ganzen im Pumpenkörper eingeschlossenen Luftvolumens zu versichern, hat man, wie so eben bemerkt, die Einrichtung getroffen, dass die Wassersäule das Ventil *B* ein wenig überschreitet und somit eine kleine Wassermenge mit der Luft zugleich verdrängt wird, von welcher man jedoch die Luft wieder befreien muss. Diese Wassermenge ist relativ bedeutender als jene, welche bei dem Stossdruckwerk übergeht, da das bei dem Pumpendruckwerke mit jedem Kolbenstosse comprimirt Luftvolum kleiner ist als bei dem Stossdruckwerk.

Der Luftreiniger ist ein gusseiserner Cylinder, in welchen die Luft durch das Rohr *R*, nachdem sie aus dem Druckcylinder entwichen ist, geleitet wird. Das mit der Luft fortgerissene Wasser sammelt sich im Cylinder und die Luft entweicht durch das Rohr, welches bei *O* in das Reservoir mündet. Ein kupferner Schwimmer führt ein in *S* angebrachtes Ventil. Sobald sich eine genügende Menge Wassers in dem Raume gesammelt hat, wird das Ventil durch den Schwimmer geöffnet und das Wasser fliesst durch das Rohr *F* so lange ab, bis der Schwimmer auf sein Lager zurückfällt, und so wieder das Ventil schliesst.

Am obern Theile des Apparates ist ein Wasserreservoir *H* angebracht, von welchem die oben erwähnte zwei Centimeter hohe Wasserschicht dem Ventile *A* zugeführt wird. Die Neigungsrohre, das Füllungsrohr *P*, das Metallnetz, welches das Wasser passiren lässt, sind derart angeordnet, dass sie auf das Ventil *A* die nöthige Wassermenge ergiessen. Das Reservoir *H* wird durch das Rohr *D* gespeist.

Der Kolben macht per Minute 8 Spiele. Sein Weg ist 1,20 Meter, und der Durchmesser des Pumpenkörpers 0,57 Meter. Da die Maschine auf doppelte Wirkung eingerichtet ist, so werden bei jedem Kolbenspiele 0,61 Cub. Meter, somit per Minute 4,88 und in 24 Stunden 7027 Meter Luft comprimirt, d. i. nahezu ebensoviel als mit dem Stossdruckwerke bei 4 Stössen per Minute erzielt wird.

Sechs solche Pumpendruckwerke können somit in 24 Stunden 42162 Cub.-Meter Luft auf das Volumen von 7027 Cub.-Meter comprimiren.

Anordnung der Apparate. (Italien—Bardonnèche.) In Bardonnèche wurden die Stossdruckwerke aufgestellt. Die für dieselben errichteten Ateliers sind gegen 1000 Meter von der Tunnelmündung entfernt.

Die Wasserreservoirs werden durch einen Canal gespeist, der von dem Mezethache abgeleitet ist, dessen Gewässer stets hinreichend sind und kein Einfrieren besorgen lassen. Die Leitung hat 3 Kilom. Länge und liefert 1500 Liters per Secunde. Das Wasser geht vor dem Eintritte in's erste Reservoir durch Klärungsbassins. Das erste Reservoir liegt 45 Meter oberhalb der Entleerungsventile der Stossdruckwerke. Von diesem gelangt es noch unbenützt in's untere Reservoir, das 25 Metre über den Entleerungsventilen liegt. Somit

ist eine bedeutende, später zu benützende Wasserkraft disponibel, die wahrscheinlich zum Betriebe der Pumpendruckwerke benützt werden dürfte, deren Aufstellung während der Vornahme der internationalen Commission in Bardonnèche eingeleitet wurde.

Frankreich — Fourneaux. In Fourneaux hat man Stossdruckwerke concurrend mit Pumpendruckwerken angebracht. (Fig. 6, Bl. Nr. 3). Die örtliche Disposition war nicht dieselbe wie in Bardonnèche, welches am Auslaufe dreier Thäler liegt. Der Charmaix- und der Grand-Vallon-Fluss lieferten nicht die zum Betriebe der Druckwerke nöthige Wassermenge. Glücklicherweise führt der Arc eine bedeutende Wassermasse mit starkem Gefälle, so dass er zur Hervorbringung einer unbeschränkten Kraft benützt werden kann. Man hat somit 6 Cub.-Met. per Secunde von demselben abgeleitet, welche, bei einem Gefälle von 5,60 Met., Wasserräder in Bewegung setzen, welche mittelst Pumpen das Wasser in die 25 Meter oberhalb der Entleerungsventile angebrachten Reservoirs heben. Gleichzeitig treiben die Wasserräder auch die Pumpendruckwerke.

Da die Einrichtung, das Wasser zu heben, um es sodann, nachdem man es gehoben, wieder fallen zu lassen, bei Pumpenwerken als mangelhaft erscheinen könnte, so scheint es nothwendig, hierüber Einiges zu bemerken.

Als man eben die Errichtung der Ateliers in Fourneaux begann, waren die Stosswerke in Bardonnèche schon aufgestellt, wo sie auch sehr gute Resultate lieferten. Auch waren keine Pumpen bekannt, die fähig gewesen wären, die Luft in solchen Massen und in so hohem Grade, als es hier benöthigt wurde, zu comprimiren.

Durch die Zeit gedrängt, wollte man nicht auf noch ungewisse Resultate des Studiums eines directen Compressors warten. Man beschloss demnach, ein System, dessen man bereits sicher war, anzuwenden, und liess somit, nach den bereits fertigen Modellen in Bardonnèche, Stossdruckwerke errichten, selbst in der Erwartung, sie mittelst des erst durch Pumpen zu hebenden Wassers speisen zu müssen. Man nahm um so weniger Anstand, diese Idee durchzuführen, als der Arc eine mehr als hinreichende Wasserkraft darbot, die zu sparen kein Grund vorlag.

Während Hr. Sommeiller die Stossdruckwerke montiren liess, studirte er das eben beschriebene Pumpensystem, und vollendete sein Project noch rechtzeitig, um die durch Wasserräder hervorgebrachte Kraft, die bloss für die Hebepumpen bestimmt war, noch zur Hälfte zu den neuen Druckwerken verwenden zu können. Man brachte somit in Modane oder vielmehr in Fourneaux das System der Stossdruckwerke, die nur für den schlimmsten Fall reservirt waren, und das System der Pumpendruckwerke nebeneinander in Anwendung, welches letzteres System, wegen seiner Einfachheit, ausschliesslich für Arbeiten dieser Art bestimmt zu sein scheint.

(Schluss folgt.)

aus den im Jahre 1862 unter amtlicher Controle angestellten Parallelversuchen mit dem österreichischen Portland-Cemente aus der Fabrik des Herrn Saullich zu Perlmoos bei Kufstein in Tirol einerseits, dann mit den englischen Portland-Cementen von Robins & Comp., von White & Brothers, dann von Francis Brothers & Pott andererseits.

Mitgetheilt von

Georg Rebhann,

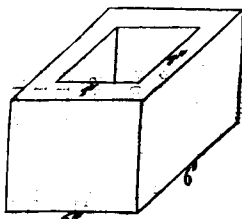
k. k. Professor und Ministerial-Oberingenieur.

(Fortsetzung.)

§. 17.

Ueber die Fähigkeit des Wassereinsaugens von Cement-Fabrikaten. Zur Prüfung von Cement-Fabrikaten in der Richtung, in wie weit solche vom Wasser durchdrungen werden können, wurden parallelopipedförmige Hohlgefässe, sowohl aus Perlmooser, — als auch aus Robins-Cement, und zwar ohne und mit Sand- und Schotterbeimengung, übrigens gleichfalls, wie die im vorigen §. erwähnten Platten, paarweise angefertigt, und von jedem Paare das eine Stück im Wasser, und das andere an der Luft der Erhärtung ausgesetzt *).

Fig. 10.



Nach 2 Monaten wurden die im Wasser erhärteten Hohlgefässe zur gehörigen Austrocknung ebenfalls an die Luft gebracht, und nach dem weiteren Verlaufe von einem Monate mit allen Gefässen die beabsichtigten Proben durchgeführt.

Zu diesem Behufe hat man zunächst das absolute Gewicht der so 3 Monate alt gewordenen Hohlgefässe erhoben, hierauf jedes davon mit Wasser vollgefüllt, und nach 24 Stunden nachgesehen, welche Senkung des Wasserspiegels mittlerweile eingetreten sei. Eine solche Senkung hat sich in jedem Gefässe ergeben, und zwar aus dem doppelten Grunde, weil einerseits die Cementgefässe Wasser in sich eingesogen hatten, und andererseits jedenfalls auch ein Theil desselben verdunstete. Bei mehreren Gefässen bestand übrigens noch eine dritte Ursache für die beobachtete Wasserverminderung, nämlich bei jenen, welche Risse und Sprünge bekommen hatten, durch welche das Wasser mehr oder weniger durchdringen konnte.

Nach der sodannigen Entleerung der Gefässe wurde das absolute Gewicht derselben neuerdings erhoben, und dieses mit dem vor der Wasserauffüllung bestandenen Gewichte verglichen, aus welchem Vergleiche eine gewisse Gewichtszunahme resultirte, die offenbar mit der Wasseraufsaugungsfähigkeit der Gefässe im Zusammenhange stand. Hierauf wurden die sämtlichen Gefässe abermals angefüllt, und nach 24 Stunden in derselben Weise wie Tags zuvor untersucht; dieses Ver-

fahren ward auch nach Ablauf der weiteren 24 Stunden eingehalten, und endlich nach einem doppelten Intervalle von 48 Stunden noch einmal zur Anwendung gebracht. Die darauf bezüglichen Versuchs-Resultate sind in den folgenden Tabellen 35 und 36 (S. 32) zusammengestellt.

Um übrigens die Wasserhaltigkeit der Cementgefässe auch während einer längeren Zeit wahrzunehmen, wurden die im guten Zustande befindlichen, also nach Ausschluss der mit Rissen und Sprüngen behafteten, dann der löcherichten und porösen Stücke neuerdings mit Wasser angefüllt, und nach 53 Tagen untersucht. Hiezu eigneten sich nur die Gefässe unter Nr. 3, 4, 7 und 8 vom Perlmooser — und Nr. 1 von Robins-Cemente, weil ausser den in den Tabellen als mangelhaft bezeichneten auch noch 4 andere, welche rissig zu werden begannen, nicht weiter verwendet werden konnten. Diese schliessliche Untersuchung ergab, dass der Wasserstand in den erwähnten 5 Gefässen nur noch in folgender Höhe vorhanden war:

In Nr. 3 aus Perlmooser-Cement	mit 1,000 Zoll
„ Nr. 4 „	0,875 Zoll
„ Nr. 7 „	2,333 Zoll
„ Nr. 8 „	2,083 Zoll
„ Nr. 1 aus Robins-Cem.	1,000 Zoll

Hiernach ist in der angegebenen Zwischenzeit der grösste Theil des Wassers, theils durch Verdunstung, theils durch Eindringen desselben in die Gefässwände, verschwunden. Ein Massstab für den Grad dieses Eindringens ergab sich aus der Besichtigung der Bruchstücke von den Gefässen, als sie zer schlagen waren. Hierbei bemerkte man, dass das Wasser in die Gefässwände bei Robins-Cement Nr. 1 bis auf 1" und bei Perlmooser-Cement Nr. 3 und 8 bis auf 0,25" eingedrungen sei, während bei den übrigen 2 Gefässen von einem solchen Eindringen fast nichts wahrzunehmen war.

§. 18.

Verhalten der Cement-Fabrikate gegen eine chemische Einwirkung, welche mit jener des Frostes Aehnlichkeit hat.

Es war ursprünglich beabsichtigt gewesen, die commissionellen Versuche auch auf die Einwirkung des Frostes auf Cement-Fabrikate auszudehnen. Allein zur Zeit der Versuche kamen natürliche Fröste nicht vor, die Anwendung von chemischen Mischungen zur Erzeugung von künstlichem Froste aber erschien der damit verbundenen Unzukömmlichkeiten halber nicht wohl ausführbar. Unter diesen Umständen musste an die Anwendung von kristallisirten Salzen gedacht werden, welche viel chemisch gebundenes Wasser enthalten, und wegen ihrer Analogie mit dem Eise in Bezug auf die im vorliegenden Falle zu erzeugende Wirkung am besten brauchbar zu sein schienen. Solche Salze dehnen sich nämlich beim Kristallisiren, wie das Wasser bei dem Gefrieren aus, und bewirken, dass sodann durch das Verwittern die aufgelockerten Cementtheile von den Probestücken, welche früher in die Salzauflösung eingetaucht worden waren, in pulverigen Partikeln sich ablösen. Von allen in dieser Hinsicht geeigneten Salzen dürfte das schwefelsaure Natron oder Glaubersalz den Vorzug verdienen, daher dieses zu den Proben gewählt wurde.

*) Sowohl bei den Versuchen mit den Hohlgefässen, als auch bei jenen mit den Platten glaubte man sich auf den Vergleich des Perlmooser-Cementes mit dem von Robins & Comp. allein beschränken zu können.

Tabelle XXXV. Zusammenstellung der Resultate von den Hohlgefäßen aus Perlmooser Cement.

Nr. des Gefässes	Mischungsverhältniss zwischen :				erhärtet		das vollgefüllte Gefäss hatte eine Wassertiefe von	der Wasserspiegel des vollgefüllten Gefässes senkte sich während der				das absolute Gewicht des leeren Gefässes betrug		
	Cement	Wasser	Sand	Schotter	zuerst im Wasser	dann später a. d. Luft		a	b	c	d	vor der Füllung	nach der Entleerung	nahm also inzwischen zu um
in Raumtheilen				durch Mon.		Zollen	um Zelle				Wiener Pfunde			
1*	1	1/2	0	0	2	1	4,250	a	0,750	8,3125	8,3906	0,0781		
								b	0,500	8,3906	8,4232	0,0326		
								c	0,500	8,4232	8,4349	0,0117		
								d	0,542	8,4349	8,4505	0,0156		
											Summe	0,1380		
2	1	1/2	0	0	0	3	4,083	a	0,250	8,0951	8,1602	0,0651		
								b	0,250	8,1602	8,1810	0,0208		
								c	0,250	8,1810	8,1816	0,0006		
								d	0,250	8,1816	8,1992	0,0176		
											Summe	0,1041		
3	1	1/2	1	0	2	1	4,083	a	0,250	7,9688	8,0352	0,0664		
								b	0,208	8,0352	8,0755	0,0403		
								c	0,208	8,0755	8,0938	0,0183		
								d	0,333	8,0938	8,1211	0,0273		
											Summe	0,1523		
4	1	1/2	1	0	0	3	4,042	a	0,208	7,8555	7,9063	0,0508		
								b	0,167	7,9063	7,9206	0,0143		
								c	0,083	7,9206	7,9375	0,0169		
								d	0,167	7,9375	7,9583	0,0208		
											Summe	0,1028		
5	1	1/2	2 1/2	0	2	1	4,000	a	0,583	8,3568	8,6458	0,2890		
								b	0,500	8,6458	8,6784	0,0326		
								c	0,542	8,6784	8,6999	0,0215		
								d	0,750	8,6999	8,7057	0,0058		
											Summe	0,3489		
6**	1	1/2	2 1/2	0	0	3	4,000	a	2,083	7,7461	8,2539	0,5078		
								b	1,750	8,2539	8,2565	0,0026		
								c	1,667	8,2565	8,2656	0,0091		
								d	2,250	8,2656	8,2904	0,0248		
											Summe	0,5443		
7	1	1/2	0	2 1/2	2	1	4,083	a	0,250	9,2682	9,3333	0,0651		
								b	0,208	9,3333	9,3607	0,0274		
								c	0,292	9,3607	9,3607	0,0000		
								d	0,292	9,3607	9,3672	0,0065		
											Summe	0,0990		
8	1	1/2	0	2 1/2	0	3	4,000	a	0,292	9,2786	9,3437	0,0651		
								b	0,388	9,3437	9,3672	0,0235		
								c	0,333	9,3672	9,3672	0,0000		
								d	0,500	9,3672	9,3984	0,0312		
											Summe	0,1198		

Tabelle XXXVI. Zusammenstellung der Resultate von den Hohlgefäßen aus Robins Cement.

Nr. des Gefässes	Mischungsverhältniss zwischen:				erhärtet		das vollgefüllte Gefäss hatte eine Wassertiefe von	der Wasserspiegel des vollgefüllten Gefässes senkte sich während		das absolute Gewicht des leeren Gefässes betrug				
	Cement	Wasser	Sand	Schotter	zuerst im Wasser	dann später a. d. Luft		a	b	c	d	vor der Füllung	nach der Entleerung	nahm also in zwischen zu um
in Raumtheilen				durch Mon.	Zollen	um Zolle	Wiener Pfunde							
1	1	1/2	0	0	2	1	3,833	a	0,333	7,7826	7,8568	0,0742		
								b	0,250	7,8568	7,8815	0,0247		
								c	0,250	7,8815	7,8991	0,0176		
								d	0,292	7,8991	7,9167	0,0176		
											Summe	0,1341		
2*	1	1/2	0	0	0	3	3,792	a	2,125	8,4792	8,5820	0,1028		
								b	0,625	8,5820	8,6003	0,0183		
								c	0,292	8,6003	8,6198	0,0195		
								d	0,333	8,6198	8,6458	0,0260		
											Summe	0,1666		
3	1	1/2	1	0	2	1	4,000	a	0,792	8,2734	8,6640	0,3906		
								b	0,500	8,6640	8,6914	0,0274		
								c	0,417	8,6914	8,6934	0,0020		
								d	0,542	8,6934	8,7227	0,0293		
											Summe	0,4493		
4	1	1/2	1	0	0	3	3,958	a	0,542	8,1862	8,5905	0,4043		
								b	0,333	8,5905	8,6081	0,0176		
								c	0,333	8,6081	8,6159	0,0078		
								d	0,542	8,6159	8,6328	0,0169		
											Summe	0,4466		
5**	1	1/2	2 1/2	0	2	1	4,042	a	4,042	7,0977	7,8750	0,7773		
								b	4,042	7,8750	7,9245	0,0495		
							*****	c	4,042	7,9245	7,9356	0,0111		
								d	4,042	7,9356	7,9180	0,0176		
											Summe	0,8203		
6	1	1/2	2 1/2	0	Dieses Gefäss ist, als es an den Aufbewahrungsort gebracht werden sollte, zerfallen, daher zur Probe untauglich geworden									
7***	1	1/2	0	2 1/2	2	1	4,000	a	3,042	9,3190	9,4362	0,1172		
								b	3,000	9,4362	9,4557	0,0195		
								c	3,000	9,4557	9,4661	0,0104		
								d	3,000	9,4661	9,4779	0,0118		
											Summe	0,1589		
8****	1	1/2	0	2 1/2	0	3	4,000	a	1,083	9,2135	9,3021	0,0886		
								b	1,083	9,3021	9,3177	0,0156		
								c	1,167	9,3177	9,3216	0,0039		
								d	1,208	9,3216	9,3385	0,0169		
											Summe	0,1250		

* Etwas rissig am Boden und einer Seitenkante. ** Vertical rissig. *** Löchericht an den Seitenwänden. **** Etwas porös. ***** Während der 48 Stunden etwas ausgetrocknet und dadurch leichter geworden, um so mehr, als das Wasser durch die Risse gänzlich auslaufen konnte.

* Hatte einen feinen verticalen Riss. ** An einer verticalen Kante rissig.

Die Proben selbst haben damit begonnen, dass je drei Würfel in der Grösse von einem Cubikzoll aus denselben Cementstücken herausgeschnitten wurden, welche schon früher zur Bildung der für die Erprobung der rückwirkenden Festigkeit bestimmten Würfel gedient hatten. Welche Würfel dadurch zur Disposition standen, wie ihre Zusammensetzung war, und was für ein Alter und Gewicht dieselben hatten, dieses ersieht man aus der Zusammenstellung in der folgenden Tabelle 37.

Tabelle XXXVII.									
Post-Nr.	Mischungsverhältniss zwischen					Alter des Probe- würfels in Tagen	Ge- wicht des Probe- würfels in Lothen	Anmerkung	
	Perlmöser	Robins- Francis-	White-	Wasser	Sand				
Cement					in Raumtheilen				
1	1	—	—	—	$\frac{1}{2}$	0	135	2,079	Aus den mit Schotter bereiteten Prismen konnten ordentliche Würfelstücke nicht herausgeschnitten werden, daher hier die Schottermischung unbe- rücksichtigt blieb.
2	1	—	—	—	$\frac{1}{2}$	1	135	2,362	
3	1	—	—	—	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	135	2,446	
4	—	1	—	—	$\frac{1}{3}$	0	131	2,511	
5	—	1	—	—	$\frac{1}{3}$	1	131	2,370	
6	—	1	—	—	$\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	131	2,277	
7	—	—	1	—	$\frac{1}{2}$	0	127	1,791	
8	—	—	1	—	$\frac{1}{2}$	1	127	2,492	
9	—	—	1	—	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	127	2,196	
10	—	—	—	1	$\frac{1}{2}$	0	127	1,924	
11	—	—	—	1	$\frac{1}{2}$	1	127	2,279	
12	—	—	—	1	$\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	127	2,571	

Zum Eintauchen dieser Würfel wurde eine Flüssigkeit benützt, welche aus 1 1/4 Mass Brunnwasser bestand, worin schon während mehrerer Tage 2 Pfund Glaubersalz sich aufgelöst hatte, welches eine derartig vollkommene Sättigung hervorbrachte, dass noch etwas Salz am Boden des Gefässes zurückblieb. Nachdem die Versuchswürfel gehörig bezeichnet waren, wurden sie in ein eisernes emaillirtes Kochgeschirr gesetzt, mit der Glaubersalz-Auflösung übergossen, und eine halbe Stunde lang einem heftigen Kochen ausgesetzt. Sodann hat man die Würfel aus jenem Geschirr herausgenommen, an Fäden gefasst, und so aufgehängt, dass sie ruhig und vollkommen frei hingen, worauf endlich unter jeden Würfel ein kleines mit der Salzauflösung gefülltes Glasgefäss gestellt wurde, um durch eine weitere Aufsaugung der aus dieser Salzauflösung durch Verdunstung emporsteigenden Theile die Kristallisation an den Würfeln zu befördern.

Nach 24 Stunden zeigten sich an den aufgehängten Würfeln nur wenige und sehr kurze Kristalle. Die grössten Kristalle hatten die Würfeln Nr. 3 und 8, wo sie insbesondere nadel-förmig waren, nur mit dem Unterschiede, dass sie bei Nr. 8 an allen 6 Würfelseiten sich vorfanden, was bei Nr. 3 nicht der Fall war, und die Länge der Kristallnadeln bei Nr. 8 bis auf 2 Linien ging, während die Nadeln an dem Stücke Nr. 3 die Länge von 1/4 Linie nicht überschritten.

Sämmtliche Würfeln wurden nun in die darunter stehende Salzauflösung getaucht, wodurch die angeschossenen Kristalle abfielen. Zur Wiederholung des Versuches hat man die Würfel neuerdings über die kleinen mit de. Salzauflösung gefüll-

ten Glasgefässe aufgehängt, um nämlich am nächsten Tage die weiteren Kristallerscheinungen beobachten zu können, was auch geschehen ist, und wobei diese Erscheinungen nahezu dieselben waren, wie Tags zuvor. In dieser Weise wurde das Verfahren von Tag zu Tag fortgesetzt, bis sich an allen Würfeln solche kristallische Efflorescenzen zeigten, welche eine förmliche Eintheilung nach Kategorien zulässig machten. Dazu waren im Ganzen 7 Tage nöthig, und solcher Kategorien gab es folgende vier:

1. Kategorie. Völlig weisse Kristallansätze bei Nr. 3, 5 und 8, deren Länge 1/2, 2 und 3 Linien.
2. Kategorie. Nadel-förmige und ziemlich weisse Kristallansätze bei Nr. 7 und 10, bis 1/2 Linien lang.
3. Kategorie. Incrustation mit vielen weissen grieslichen Ansätzen bei Nr. 1, 2, 4 und 11.
4. Kategorie. Incrustation mit sehr geringen Ansätzen, bei Nr. 6, 9 und 12.

Um nun zu ermitteln, von welcher Wirkung diese Kristallisations-Versuche auf die Cementwürfel seien, mussten von diesen letzteren die Kristalle entfernt werden, was dadurch angebahnt wurde, dass man nach den erwähnten 7 Tagen jeden Würfel in ein Gefäss, welches reines kaltes Wasser enthielt, hineinlegte und 24 Stunden lang darin liess, um nämlich zunächst die Salztheile der Kristalle zur Auflösung zu bringen und so die Würfel davon zu reinigen. Es handelte sich sodann nur noch um die Austrocknung der nassen Würfel, welche man dadurch erzielte, dass die aus dem Wasser herausgenommenen Würfel in der Luft aufgehängt wurden. Bei der Herausnahme zeigte sich, dass in den Glasgefässen, worin die Würfel gelegen waren, hier und da einige Abfälle, welche sich durch den vorangegangenen Kristallisations-Process losgelöst hatten, zurückgeblieben sind. Unter jedem der so aufgehängten Würfel wurde nun wieder das betreffende Glasgefäss, und zwar darum gestellt, um die etwa noch weiter abfallenden Partikeln ebenfalls auffangen zu können. In den untergestellten Glasgefässen wurde übrigens nur sehr wenig Wasser belassen, indem man zuvor den grössten Theil desselben vorsichtig und ohne dabei einen Niedersehlage zu verschütten, abgossen hatte, was darum nothwendig erschien, damit seinerzeit der Niederschlag in den Gläsern, wenn das darin belassene wenige Wasser zur Verdunstung gelangt sein wird, im trockenen Zustande sich befinde und sich so zur Abwägung eigne. Dieses konnte nach 20 Tagen geschehen, und die Untersuchung der Glasgefässe ergab, dass überall der zuerst enthaltene Niederschlag sich etwas vermehrt hatte. Ueber die Gewichtsmenge dieser Niederchläge und über die Gewichtsveränderung in den Probestücken selbst während der ganzen Zeitdauer der beschriebenen Versuche, welche 7 + 1 + 20 also 28 Tage beträgt, enthält die beifolgende 38. Tabelle die bezüglichen Resultate.

Tabelle XXXVIII.						
am Schlusse der 28tägigen Probezeit						
Nr. des Probewürfels	wäre das Gewicht		wog der Probewürfel im Vergleich zu seinem anfänglichen Gewichte		Anmerkung	
	des vom Probewürfel abgefallenen Partikeln	des Probewürfels ohne die Abfälle				
			mehr	weniger		
in Wiener Lothen					beitrug der Abfall vom Probewürfel gegenüber dem anfängl. Gewicht pr. Mille	
1	0,0021	2,087	0,008	—	1,0	Mit Bezugnahme auf die vorhergehende Tabelle XXXVII.
2	0,0042	2,372	0,010	—	1,8	
3	0,0047	2,470	0,024	—	1,9	
4	0,0016	2,517	0,006	—	0,6	
5	0,0036	2,401	0,031	—	1,5	
6	0,0041	2,292	0,015	—	6,2	* Mit Einschluss der Abfälle ist das Gewicht ebenfalls grösser als das anfängliche.
7	0,0042	1,825	0,034	—	2,3	
8	0,0026	2,531	0,039	—	1,0	
9	0,0052	2,235	0,039	—	2,4	
10*	0,0052	1,904	—	0,020	2,7	
11*	0,0036	2,268	—	0,011	1,6	
12	0,0068	2,608	0,037	—	2,6	

§. 19.

Einfluss einer längeren Bearbeitung des Cementbreies auf die Festigkeit der erhärteten Stücke. Zu den früher beschriebenen Festigkeitsversuchen war der Cementbrei, aus welchem die Probestücke geformt wurden, stets durch 10 Zeitminuten abgerührt worden. Um nun auch darüber Einiges beobachten zu können, welchen Einfluss eine längere Bearbeitung des Cementbreies auf die Festigkeit der erhärteten Stücke nehme, hat man noch einige Prismen von der Form lit. A, B und D aus reinem Perlmooser-Cement mit einer Abrührungszeit von 25 Minuten anfertigen, sodann erhärten und nach 3 Monaten zerbrechen und beziehungsweise zerreißen lassen. Die bezüglichen Resultate sind in der folgenden 39. Tabelle zusammengestellt.

T a b e l l e XXXIX.													
Prismen aus	Post-Nr.	Mischungsverhältniss zwischen			Er h ä r t e t			Relative		Absolute	Gewicht der Prismen A und B		Anmerkung
		Cement	Wasser	Sand od. Schotter	in dem Wasser (W)	an der Luft (L)	während	Festigkeit in W r. Ctr.					
								Prismen A	Prismen B	Prismen D			
in Raumtheilen			im Ganzen	pr. □* Quersch.	lit.	in Pfd.							
Perlmooser Cem.	1	1	1/2	0	W	—	94 Tagen	22,86 (19,86)	17,60 (16,06)	2,41 (1,99)	A ₁ A ₂	11,6 10,81	Der Cementbrei wurde durch 25 Zeitminuten angearbeitet.
	2	1	1/2	0	—	L	21,86 (14,66)	16,27 (13,26)	3,11 (2,59)	B ₁ B ₂	7,02 6,93		

Zum Vergleiche sind die bei 10 Minuten Arbeitszeit erhaltenen Festigkeitszahlen aus der 9. Tabelle entnommen, und hier eingeklammert beigeetzt worden.

Zum Vergleiche sind die bei 10 Minuten Arbeitszeit erhaltenen Festigkeitssahlen aus der 9. Tabelle entnommen, und hier eingeklammert beigesetzt worden.

(Schluss folgt.)

Ueber eine besondere Veranlassung zu Dampfkessel-Explosionen.

Auf einer Reise von Wien nach Frankfurt a. Main hatte ich Mitte December vergangenen Jahres Gelegenheit, Herrn B... aus Z. kennen zu lernen, welcher sich mir als Besitzer einer bedeutenderen Maschinenfabrik der Schweiz zu erkennen gab und welchem ich folgende interessante Mittheilungen verdanke, die ich hiemit veröffentliche:

Ich lasse Herrn B... selbst sprechen:

„Vor einem Jahre kam mir von einer befreundeten Firma die Nachricht zu, dass ein von mir gelieferter Dampfkessel, Cornwall'schen Systems, circa vier Wochen nach dessen Inbetriebsetzung, durchaus durchgebrannt sei und behufs schleuniger Reparatur Massregeln getroffen werden möchten. Besagter Kessel hatte nur ein Flammrohr von beiläufig drei Schuh Durchmesser, innere Feuerung, und war direct über dem Roste durchglüht und durchgebrannt. Der mit der Reparatur betraute Kesselschmied erklärte, dass er besagten Kessel ohne jeden Kesselstein vorgefunden, dass das zu der durchglühten Feuerplatte verwendete Material, ebenso wie das des ganzen Kessels von der vorzüglichsten Qualität sei, und

der Kesselbesitzer, wie er selbst, sich diese Erscheinung um so weniger zu erklären vermocht hätten, als constatirt worden, dass während der kurzen Dauer des Betriebes niemals Wassermangel im Kessel vorhanden gewesen sei.

Es entspannen sich zwischen dem Kesselbesitzer nach diesem Vorgange, wegen Erstattung des Schadens und der Reparaturskosten — Differenzen, welche das Gutachten von Experten nothwendig machten und das dahin lautete: Die Construction gedachten Kessels müsse als alleinige Ursache dieses Vorkommnisses betrachtet werden, in Anbetracht, dass weder Wassermangel noch vorhandener Kesselstein als Factoren des erwähnten Thatbestandes in Betracht kommen konnten.

Kurze Zeit darauf erhielt ich von einem Geschäftsfreunde in Mailand, bei welchem ebenfalls einige Cornwall-Kessel grösserer Dimensionen aufgestellt worden waren, ganz dieselbe Nachricht.

Ich muss hinzufügen, dass in beiden Fällen die zu den Kesseln gehörigen Dampfmaschinen Condensations-Maschinen waren, die Speisung nicht directe, sondern selbstverständlich aus dem Condensator erfolgte.

Gedachtem Schaden ward in der kürzesten Zeit abge-

holfen; es wurden zu unserer Beruhigung wissenschaftliche Gutachten von Autoritäten eingeholt, ohne jedoch ein practisches, beruhigendes Resultat zu liefern, und befanden wir uns nach wie vor in demselben, nicht beneidenswerthen technischen Dunkel.

Welche Unannehmlichkeiten hieraus resultirten, werden Sie ermessen. Nach meiner Ueberzeugung und der Ansicht wohl der meisten Dampfkessel-Fabrikanten ist die Construction der Cornwall-Kessel mit einem Flammrohr gerade eine der vorzüglichsten. Wenn also weder Wassermangel noch Kesselstein zu entdecken gewesen, das Material, namentlich bei den vom Feuer berührten Blechen, das vorzüglichste genannt werden dürfte, so hatte ich es hier mit einem bis jetzt nicht erklärten Problem zu thun, welches allem Anscheine nach geeignet war, Cornwall'sche Kessel nicht mehr zu empfehlen.

Die strengste technische Untersuchung, auf meine Veranlassung von einem unserer bewährtesten Monteure in Mailand angestellt, gab folgendes Resultat:

Sämmtliche Kessel wurden zum grössern Theil mit Condensations-Wasser gespeist. — Während des Speisens hörte man kleine Detonationen im Innern des Kessels, anhaltende Schläge, welche sich in Vibrationen der Kessel-Wandungen beim Auflegen der Hände durch das Gefühl kund gaben. Es waren diess somit höchst beunruhigende Anzeichen, wie man dieselben grösstentheils vor Explosionen bemerkt haben will.

Man versuchte den Kessel, nachdem er abgeblasen, direct aus dem Brunnen kalt zu speisen; und da diese Erscheinungen nicht mehr eintraten, — die Kessel sämmtlich nicht mehr durchbrannten, so führte man die directe Speisung für die Folge permanent ein.

Nichtsdestoweniger war man der Ursache der eigenthümlichen Erscheinung nicht auf die Spur gekommen.

Ein später zurückkommender einfacher Arbeiter hatte sich indessen mit der Sache angelegentlicher beschäftigt. Derselbe beobachtete, dass gelegentlich einer zufälligen Reinigung, Wasser, auf das Flammrohr des entleerten Kessels gegossen, an dem Bleche nicht adhärirte, dasselbe vielmehr Tropfen bildete in derselben Weise, wie sich auf eine fettreiche Fläche ausgegossenes Wasser verhält. Bei der geringen Adhäsion zeigten die gebildeten Tropfen vorherrschend convexe Oberfläche. Die nähere Untersuchung ergab, dass das Flammrohr im Innern mit einer dünnen kaum wahrnehmbaren Fettschicht durchaus überzogen war, welche sehr innig an den Wandungen anhaftete und aus einer Kalkseife bestand.

Das in dem Condensations-Wasser befindliche Fett, welches der zu condensirende Dampf wieder von dem Schmiermaterial des Kolbens etc. aufgenommen, hatte sich, begünstigt durch die im Kessel herrschende Temperatur, zu einer unlöslichen Kalkseife constituirt, welche die oben angeführten Erscheinungen nach sich zog. Es war somit dieser dünne Ueberzug im Stande gewesen, den Contact zwischen Wasser und Blech dergestalt zu unterbrechen, dass es zum Glühen kam und beim Speisen die heftigen Detonationen verursachte. Durch die Theorie des Leidenfrost'schen Tropfens findet Obiges hinlänglich seine Erklärung.“

Man kann hierin wohl eine stichhaltige Ursache für Kesselexplosionen entdecken.

Viele Explosionen haben trotz der eingehendsten wissenschaftlich-technischen Untersuchung ein befriedigendes Resultat hinsichtlich Feststellung der Ursachen nicht gegeben; viele hat man ungenügend erklärt, weil man einer notorischen Wirkung auch stets eine Ursache entgegenstellen zu müssen glaubte, — ohne indessen meist das Rechte zu treffen, — noch andere Explosionen hat man electricischen Einflüssen zugeschrieben. Diese Letztere ist vorzüglich eine recht bequeme Erklärung, welche ein Jeder gläubig a priori acceptiren muss, trotzdem wohl Niemand in der Lage sein dürfte, die im Innern eines Kessels durch so mannigfache äussere und innere Ursachen herbeigeführte electricische Wirkungsweise nur annähernd darzuthun.

Sollte nicht vielleicht gerade die Bildung unlöslicher Kalk-, resp. anderer Metallsalzseifen die Ursache vieler Explosionen gewesen sein? Finden wir nicht den meisten Dampf fettreich? Ist nicht das meiste Speisewasser kalk oder thonerdehaltig?

Natürlich werden diese gefahrbringenden Umstände nur eintreten, sobald wir es mit Condensations-Speisung zu thun haben.

Bei stationären Kesseln ferner ist gerade die Cornwall'sche Construction für dergleichen Eventualitäten die günstigste; die Feuegase werden über dem Roste, resp. über der Feuerbrücke, zur grösstmöglichen Wirkung gebracht und im Vergleich zu andern Kessel-Constructionen in dem engen Flammrohr in einer Art concentrirt, welche bei Voraussetzung vorliegender Umstände ein Durchglühen der Bleche schneller und wirksamer zur Folge hat.

Jedenfalls dürfte das Gesagte das technische Publicum warnen, fette und zugleich kalkhaltige Wasser zum Speisen zu verwenden, ohne vorher den Kalk zu entfernen.

Mit dem Fett dürfte dies grössere Schwierigkeiten haben.

Die Umstände, welche bei stationären Kesseln ausserordentlich gefahrbringend werden können, — werden es in höherem Grade bei Locomotiv-Kesseln. Am seltensten werden dieselben durch Flusswasser — häufiger durch Quell- und Brunnwasser gespeist, welches in höherem oder geringerem Grade (je nach der quantitativen Beschaffenheit der darin gelösten Salze) geneigt ist, Verbindungen einzugehen.

Wird der Dampf bei einer stationären Dampf-Maschine durch Fetten des Dampfkolbens und der Stopfbüchsen fettreich, so erhalten wir in einem Locomotivkessel, ganz abgesehen davon, dass durch den schnellen Gang der Kolben mehr Schmiermaterial nothwendig wird, und diese Nothwendigkeit zuweilen grosse Talg- und Oelverschwendung seitens der Führer nach sich zieht, erfahrungsgemäss im Kessel selbst der erhöhte Dampf, welcher bei der grossen Anzahl von Siederöhren, bei entsprechendem Kalkgehalte des Wassers, in erhöhtem Grade gefahrbringend sein kann. Erwägt man ferner, dass durch das öftere Vorwärmen des Speisewassers im Tender vermittelt der Dampf-Wärmehähne die günstigste Berührung fetten Dampfes mit dem Speisewasser bei erhöhter Temperatur stattfindet so sehen wir hier alle Umstände zusammenwirken, welche besagte Erscheinungen nach sich zu

niehen im Stande sind und welche bei den gebotenen Reibungswiderständen, welche die Siederöhren dem aufwallenden Wasser entgegensetzen, diese Kalkseifen-Ueberzüge der Siederöhren und der Feuerbüchse mit ihren Versteifungen nur begünstigen können.

Indem der Verfasser der Ueberzeugung ist, dass die Tragweite der Wirkung obenbeschriebener Erscheinung von keinem Techniker unterschätzt werden wird, spricht derselbe zugleich die Hoffnung aus, dass es durch anzustellende Untersuchungen den Fachmännern gelingen möge, das Vorkommen dieser unlöslichen Seifenbildungen in Dampfkesseln weiter zu constatiren, geeignete Mittel zu deren Verhütung zu finden und durch Veröffentlichung derselben das Interesse der Wissenschaft wie des Gemeinwohles zu fördern.

Wien, im Januar 1864.

C. F. Eduard Schmidt, Civil-Ingenieur.

Neues Verfahren Holz zu imprägniren.

Von Ernest Pontzen,

Ingenieur.

(Schluss.)

III.

Beschreibung des neuen Verfahrens, um Holz zu imprägniren.

Holz, welches nach dem neuen Verfahren zubereitet werden soll, wird auf Karren geladen, welche wie diejenigen construirt sind, deren man sich in den Zubereitungsanstalten, welche nach gewöhnlichem Verfahren in geschlossenen Gefässen imprägniren, zum Beschicken der Cylinder bedient.

Jedes Stück Holz wird sodann mit einer Scheibe versehen, welche der beim Zubereiten nach Boucherie's Verfahren angewandten ganz ähnlich, doch aus Metall und nicht wie jene aus Holz ist. Je nach der Grösse des Querschnittes des zu behandelnden Holzes wird eine solche Scheibe durch eine oder mehr Schrauben, oder auch mittelst Klammern gegen das Hirnende gepresst.

Ein loses Hanfseil oder ein Kautschukstreifen, der zwischen der Scheibe und der Hirnfläche des Holzes liegt, bildet einen abgeschlossenen Raum, dessen eine Wand die Hirnfläche des Holzes ist. Dieser Dichtungsstreifen wird möglichst nahe an den Rand der Stirnfläche gelegt und werden etwaige ins Innere des Holzes eindringende Risse von demselben umgangen.

Jede der eben besprochenen Scheiben trägt ein Rohr, welches von geeigneter Form ist, um mit den Ausflussröhren der Nachbarscheiben rasch verbunden werden zu können. Sämmtliche Ausflussröhren der an einer Karrenladung angebrachten Scheiben, münden schliesslich in ein Sammelrohr.

Sind die, die Ladung eines Karrens bildenden Holzstücke sämmtlich untereinander verbunden, so wird derselbe in einen Cylinder von entsprechendem Durchmesser und wo möglich nicht zu grosser Länge geschoben.

Wenn die zu imprägnirenden Holzstücke, Eisenbahnschwellen sind, so ist es am besten, dem Cylinder eine, zwei

Schwellen entsprechende Länge, also 5,25 bis 5,50 Meter Länge zu geben. Beide Böden des Cylinders sind beweglich und können mittelst einer genügenden Zahl von Schrauben, welche durch den Rand des Cylinders und durch jenen des Deckels gehen, luftdicht angeschlossen werden.

Besitzt man in einer Präparirungs-Anstalt mehrere Cylinder von gleichem Durchmesser, so braucht man selbe nur mit ihren Rändern an einander zu stossen und luftdicht mit einander zu verbinden, um die Zubereitung von Holzstücken, deren Länge die eines Cylinders überschreitet, möglich zu machen.

Die Karren werden soweit in die Cylinder eingeschoben, bis das Ausflussrohr eines jeden derselben, der ihm entsprechenden Oeffnung in der Cylinderwand gegenüber stehe. Jede solche Oeffnung ist mit einer einfachen Stopfbüchse versehen, durch welche man ein Rohr einführt, welches an seinem nach innen gekehrten Ende mit einem Schraubenmuttergewinde versehen ist. Das Ende jeder der früher besprochenen Sammelröhren ist äusserlich mit einem, diesem Muttergewinde entsprechenden Schraubengewinde versehen. Es genügt daher, die durch die Stopfbüchsen eingeführten Röhrenansätze auf die Sammelröhren fest aufzuschrauben, um die Communication zwischen den, durch die Scheiben, vor den Stirnenden der Holzstücke gebildeten, geschlossenen Räumen und der die Cylinder umgebenden freien Luft selbst dann hergestellt zu erhalten, wann die Cylinderdeckel geschlossen und im Innern des Cylinders die verschiedenartigsten Operationen vorgenommen werden.

Sobald diese Verbindung der Sammelrohre mit den durch die Stopfbüchsen eindringenden Ausflussröhren hergestellt ist, wird der Cylinder geschlossen und die Behandlung des Holzes begonnen.

Das der Behandlung unterzogene Holz kann verschnitten oder unverschnitten, frisch gefällt oder abgelagert sein. Der gewöhnlichste Fall wird der sein, abgelagertes, verschnittenes Holz präpariren zu haben, da dieses die Form ist, in welcher das Holz im Handel vorkommt.

Meist beginnt man damit, das Holz zu dämpfen, da der das Holz umgebende Dampf die Oberfläche desselben erweicht und dadurch die Schwierigkeit des Eindringens des antiseptischen Stoffes verringert.

Das Füllen des Cylinders mit der betreffenden Flüssigkeit beginnt je nach der relativen Lage der Behälter und Cylinders entweder durch Einfliessen oder sogleich mittelst der Pumpen, welche schliesslich jedenfalls in Thätigkeit gesetzt werden, um einen mehr oder weniger starken Druck auf die Flüssigkeit im Cylinder auszuüben.

Die antiseptische Flüssigkeit wird unter dem Einflusse des auf sie ausgeübten Druckes von allen, ausser von der durch die angepassten Scheiben geschützten Seite, in das Holz eindringen. Das Eindringen durch das freie Hirnende wird um so leichter vor sich gehen, als die in dasselbe mündenden Längencanäle andererseits in den Raum ausmünden, welcher mit der freien Luft communicirt, also nie mehr als eine Atmosphäre Gegendruck bieten kann.

Allerdings wird das oben Gesagte für jene Theile des Holzes, deren Längencanäle durch den Dichtungsring ver-

geschlossen sind, nicht gelten; doch sind diess, da die Dichtung ganz nahe am Umfange der Hirnfläche vorgenommen ward, die äusseren Theile des behandelten Holzes, welche ohnehin durch die, wenn auch langsamer als in der Längenrichtung, doch auch transversal vor sich gehende Eindringung, den antiseptischen Stoff erhalten.

Der Druck wird so weit getrieben werden können, als bei den anderen Verfahren, in geschlossenen Gefässen zuzubereiten; doch ist es einleuchtend, dass, da die eindringende Flüssigkeit nicht Luft vor sich zu comprimiren, sondern nur vor sich her einem freien Raume zuzudrängen hat, die gleiche Wirkung mit viel geringerem Drucke erzielt werden kann.

Die Sorge um den durch Hanf- oder Kautschukzwischenlagen hergestellten Verschluss vor den Hirnenden des Holzes, wird niemals beschränkend auf die Höhe des Druckes wirken können, da die Scheiben, je höher der Druck, den man auf die Flüssigkeit ausübt, ist, sich um so fester an die Stirn des Holzes andrücken. Es kann also durch einen sehr hohen Druck weder Undichtigkeit der zwischen Scheibe und Hirnende hergestellten Calfatirung, noch grosse Anspruchnahme der die Scheibe befestigenden Schrauben oder Klammern hervorgerufen werden.

Je nachdem das Holz trocken oder nass, lang oder kurz, von einer oder der anderen Beschaffenheit ist, und je nach der Höhe des Druckes, wird nach längerer oder kürzerer Zeit aus den Ausflussröhren, wenn das Holz frisch gefällt oder nass war, Pflanzensaft ausfliessen, welcher nach und nach mit antiseptischem Stoffe gemengt sein wird, bis endlich bloss antiseptische Flüssigkeit aus denselben austreten wird. Bei trockenem Holze wird schon die anfangs austretende Flüssigkeit den fäulnisshindernden Stoff enthalten.

Man setzt das Einpumpen der Flüssigkeit in die Präparationscylinder noch einige Zeit, nachdem das Ausfliessen des antiseptischen Stoffes begonnen hat, fort, um sich zu versichern, dass auch die, der Durchdringung widerspenstigen Stellen des Holzes von der Flüssigkeit durchdrungen seien.

Will man die Behandlung beenden, so lässt man die im Cylinder befindliche Flüssigkeit in Behälter ablaufen, öffnet sodann die Deckel des Cylinders, schraubt die Ausflussröhren von den Sammelröhren los und zieht die beladenen Karren aus dem Cylinder.

Indem man die den Scheiben zugekehrt gewesenen Hirnflächen der Holzstücke ein wenig auffrischt, erkennt man an deren Aussehen, welchen Grad der Gleichförmigkeit die Durchdringung erreicht habe. — Ein ungenügend durchdrungenes Stück Holz wird ein zweites Mal und zwar mit Vortheil in entgegengesetzter Richtung der Einbringungsmethode unterzogen.

In manchen Fällen ist es von Interesse, Holz, welches von einem Stoffe bereits durchdrungen ist, mittelst eines anderen durchzuwaschen, um eine theilweise Auslaugung oder auch um eine chemische Veränderung im Innern des Holzes hervorzurufen.

So dürfte es beispielsweise Wasser oder eine sehr verdünnte Kupfervitriollösung sein, welche man nach vorausgegangener Zubereitung mit Kupfervitriol durch das Holz pressen

würde; desgleichen wäre ein schwach saures Wasser durch das bereits mit einem löslichen Phenate imprägnirte Holz zu drängen, wenn man die Ausscheidung der Phenilsäure in demselben erzielen wollte.

Selbstverständlicher Weise werden Cylinder, Karren, Röhren, Scheiben und alle sonstigen mit dem antiseptischen Stoffe in Berührung kommende Bestandtheile der Imprägnirungsvorrichtung aus Stoffen sein müssen, welche durch denselben nicht angegriffen werden. Dessgleichen werden die verschiedenen Röhren Dimensionen haben müssen, welche sie in den Stand setzen, den Druck, der auf dieselben von Aussen wirkt, zu ertragen.

Die genügend dichte Verbindung sämmtlicher, von den Scheiben ausgehenden Röhren wird durch Muffen hergestellt, welche innerlich mit in entgegengesetzter Richtung geschnittenen Gewinden versehen sind. Die Enden der zu verbindenden Röhren sind äusserlich mit gleichem Gewinde versehen.

Bisher wurde stets vorausgesetzt, dass das zu imprägnirende Holz auf Karren geladen, mit den Scheiben versehen und diese Scheiben untereinander in Verbindung gebracht, in die Cylinder eingeführt werde. Es ist diess allerdings die uns als die beste erscheinende Anordnung, doch wollen wir sogleich bemerken, dass man, durch Umstände genöthigt, von derselben wesentlich abweichen kann, indem man das Holz auf der Schulter in die Cylinder einträgt, dasselbe dort mit den Scheiben ausrüstet, die Ausflussröhren entweder getrennt durch mehrere im Umfange des Cylinders angebrachte Oeffnungen, oder nach Vereinigung derselben in ein Sammelrohr durch eine entsprechende Oeffnung mit der äusseren Luft in Communication setzt.

Der Vortheil des Einbringens mittelst Karren ist der, dass die zum Laden und Entladen des Cylinders in Anspruch genommene Zeit dadurch auf ein Minimum reducirt wird, somit in den Stand setzt, eine möglichst grosse Zahl von Ladungen in einem Tage in dem Cylinder zu behandeln.

In dem Verhältnisse als die Productionsfähigkeit eines Apparates wächst, wird der auf die Masseneinheit des Erzeugnisses entfallende Theil der Herstellungs- und vieler Betriebskosten ein geringerer werden. Aus dieser Ursache erschien uns die Beschickung des Präparationscylinders mittelst Karren, jener durch Eintragen auf der Schulter gegenüber, den Vorzug zu verdienen.

IV.

Vortheile des neuen Verfahrens über die bisherigen Imprägnirungsmethoden.

Nachdem bereits im zweiten Capitel nachgewiesen wurde, wie sehr das Einlaugungsverfahren jenem des Dr. Boucherie und dem Verfahren in geschlossenen Gefässen durch Luftverdünnung und Druck zu imprägniren, nachstehe, werden wir uns darauf beschränken, den Vergleich unseres Verfahrens mit diesen beiden letztgenannten durchzuführen.

Dem Verfahren des Dr. Boucherie gegenüber bietet das unsere folgende Vortheile:

1. Das Holz kann, welches auch die seit seiner Fällung verstrichene Zeit sei, imprägnirt werden. — Dadurch ver-

schwindet nicht nur die Nothwendigkeit, die Werkplätze in unmittelbarer Nähe der Waldungen anzulegen und die, durch die Nothwendigkeit frisch gefälltes Holz zu haben, bedingte Störung in der Forstwirtschaft, sondern wird auch das im Handel vorkommende Holz der Imprägnirung zugänglich.

2. Es kann auch das bereits verschnittene Holz nach dem neuen Verfahren zubereitet werden. — Die nicht unbedeutenden Verluste an antiseptischem Stoffe, welche durch Aufnahme desselben in die, beim Verschnneiden abfallenden Theile stattfinden, sind durch die Möglichkeit, das bereits in seine endgültige Form gebrachte Holz imprägniren zu können, beiseitigt.

3. Die Nothwendigkeit, durch Abschneiden der beiden Enden, die etwa schon getrockneten Hirnflächen aufzufrischen, verschwindet mit Rücksicht auf das oben Erwähnte bei dem neuen Verfahren, und damit auch die Ursache eines Holzverlustes, welcher oft 4 bis 6 pCt. betrug.

4. Die zur Imprägnirung einer Holzladung erforderliche Zeit ist auf $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ derjenigen reducirt, welche die Imprägnirung einer Holzlage nach Boucherie's System erfordern würde.

5. Die Zubereitung des Holzes kann das ganze Jahr hindurch betrieben werden und ist nicht durch klimatische Verhältnisse auf 7—8 Monate beschränkt.

6. Die zu imprägnirenden Holzstücke werden nicht wie auf einem Boucherie'schen Werkplatze nebeneinander, sondern dicht neben und übereinander gelegt, wodurch ein solcher Werkplatz eine um so geringere Ausdehnung erhält, als auch die Dauer einer Campagne nahezu doppelt, die Zubereitungs-dauer einer Ladung aber $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ der nach Boucherie's Methode erforderlichen ist. Es wird somit zur Erlangung einer gleich grossen jährlichen Erzeugung nur $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ des, auf einem Boucherie'schen, gleich viel erzeugenden Werkplatze, mit einem Male behandelten Holzes, nach unserem Verfahren mit einem Male zu behandeln sein.

7. Obwohl die, eine Zubereitungsanstalt nach unserem Verfahren bildenden Elemente von minder rustiker Natur sind, als jene eines Boucherie'schen Werkplatzes, wird mit Rücksicht auf die grosse Erzeugungsfähigkeit einer nach unserem Systeme organisirten Anstalt, der die Gesteungskosten betreffende Theil des Anlagecapitals ein geringerer, im ärgsten Falle ein gleichgrosser sein.

Während das Anlagecapital eines Boucherie'schen Werkplatzes in einer nicht gar langen Zeit amortisirt sein muss, wird dies bei dem unserigen nicht nöthig sein, da die, einen solchen bildenden Elemente nur sehr langsam eine Werthabnahme, nie aber eine vollständige Entwerthung erleiden.

Der geringe Raum, den eine derartige Imprägnirungsanstalt einnimmt, macht es möglich, solche in der Nähe anderer damit in Zusammenhang stehender Anstalten anzulegen, wodurch die Administrations- und Betriebskosten verringert werden können.

Dem Verfahren, in geschlossenen Gefässen durch Anwendung der Luftverdünnung und des Druckes zu imprägniren gegenüber, bietet das neue Verfahren folgende Vortheile:

1. Das Eindringen der antiseptischen Flüssigkeit erfolgt

von allen Seiten der Holzoberfläche, nur nicht durch die mit der Scheibe versehene Stirnfläche. — Durch diese Fläche wird die in das Holz eingedrungene Flüssigkeit entweichen, sobald als die Durchdringung eine vollständige sein wird.

Die Untersuchung dieser Austrittsfläche gestattet einen Schluss auf den Grad der Gleichförmigkeit der vorgenommenen Imprägnirung.

2. Die eindringende Flüssigkeit drängt die im Holze befindliche Luft und Feuchtigkeit gegen den, durch die aufgesetzte Scheibe gebildeten, mit der äusseren Luft in Communication stehenden Raum. — Diese wird somit keinen im Verhältniss der Eindringungstiefe wachsenden Widerstand finden, wie selbes bei den anderen Verfahren in geschlossenen Gefässen der Fall ist. Eine bedeutend geringere Pressung wird somit genügen, um eine gleich gute Durchdringung zu erzielen.

3. Dadurch, dass die im Holze befindlichen Flüssigkeiten durch Anwendung unseres Verfahrens aus demselben gedrängt werden, wird das bei den anderen Zubereitungsmethoden in geschlossenen Gefässen unerlässliche Trocknen des Holzes überflüssig. Nicht nur dass daraus eine Verminderung der Installations- und Manipulationskosten erwächst, wird dadurch auch das bei manchen Holzgattungen so heftig auftretende Reissen und Werfen, welches eine Folge des raschen, ungleichförmigen Trocknens in den Kammern ist, vermieden.

4. So wie die Nothwendigkeit des Trocknens, so verschwindet auch, und zwar aus ähnlichem Grunde, die der Lufterdünnung im Präparirungscylinder.

Die Abkürzung der zur Zubereitung einer Ladung erforderlichen Zeit ist eine unmittelbare Folge dieser Vereinfachung. Auch wird der Apparat einfacher als der zur Zubereitung nach den bisherigen Verfahren in geschlossenen Gefässen erforderliche, da die Luftpumpen, welche die Verdünnung der Luft erzeugten oder die Condensatoren, welche, wenn die Luft durch einen Dampfstrom verdrängt war, dazu dienten, um den Druck im Cylinder durch Condensation des Dampfes zu vermindern, ganz wegfallen.

5. Das Durchwaschen des in Behandlung befindlichen Holzes ist, je nach Bedarf, vor oder nach der Einbringung des antiseptischen Stoffes möglich, während selbes mittelst der übrigen Methode, Holz in geschlossenen Gefässen zu imprägniren, gar nicht möglich ist.

6. Bei Ausübung eines Druckes, der dem jetzt üblichen Drucke gleichkömmt, wird die Eindringung eine vollständigere sein und viel rascher vor sich gehen.

Wenn daher, trotz des Wegfallens der Luftpumpe oder des Condensators, mit Rücksicht auf die Nothwendigkeit, Scheiben mit den zugehörigen Röhren anzuschaffen, das Anlagecapital eines Apparates um nach unserem Verfahren zu imprägniren, dem eines Apparates zur Zubereitung des Holzes in geschlossenem Gefässe durch Anwendung der Luftverdünnung und des Druckes gleich käme; so wäre der auf die Masseneinheit des zubereiteten Holzes entfallende Theil dieser Anlagekosten doch geringer als in den anderen Fällen, da ein gleich grosser Präparirungscylinder in gleicher Zeit mehr Holz zu imprägniren gestattet, wenn nach unserem Verfahren vorgegangen wird.

Nachdem wir nur versucht haben, die Vortheile, welche das neue Verfahren dem jetzt üblichen gegenüber bietet, hervorzuheben, wollen wir einige Schlussbemerkungen beifügen, welche zur practischen Anwendung desselben aneifern sollen.

Der raschen Verbreitung einer Neuerung setzt sich meist die wohl begreifliche Angst der Industriellen entgegen, auf eine, wenn auch vom theoretischen Standpuncte betrachtet, einen günstigen Erfolg in Aussicht stellende Erfindung, welche jedoch der Guttheissung durch die Praxis noch entbehrt, ein bedeutendes Capital zu verwenden.

Obwohl das neue Verfahren unseres Erachtens in seinen Operationen Nichts hat, was in Bezug auf Wirksamkeit oder Ausführbarkeit in Zweifel gezogen werden könnte, sehen wir dennoch wohl ein, dass vor seiner Einführung im Grossen, einige alle etwaigen Bedenken beseitigende practische Erfolge erzielt werden müssten.

Wir sind in der angenehmen Lage, darauf aufmerksam machen zu können, dass ein Versuch dieses Verfahrens mit sehr geringen Kosten ausgeführt werden kann. Es genügt die Anschaffung einer oder mehrerer Scheiben, um in einer Imprägnierungsanstalt, in welcher in geschlossenem Gefässe unter Anwendung der Luftverdünnung und des Druckes gearbeitet wird, die Versuche abzuführen, welche geeignet sein dürften, sich von der Wirksamkeit des Verfahrens zu überzeugen. — Dessgleichen erfordert die definitive Umgestaltung einer solchen Anstalt in eine nach neuem Verfahren arbeitende nur geringe Auslagen.

Wien, im Jänner 1864.

Verhandlungen des Vereins.

Wochenversammlung am 21. November 1863.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritter von Rittinger.

Herr Civil-Ingenieur Theodor Arnemann sprach über die F. P. Reichenberger'sche Sicherheitskupplung für Locomotive und Tender.

Das Princip besteht in einer eigenthümlichen Anordnung von Drahtseilen aus verzinktem Drahte anstatt der bisher angewandten geschmiedeten, massiven Eisentheile, welche Maschinen und Tender miteinander verbinden, nämlich der Kuppelstange und der Kuppelnägel, wodurch eine grössere Sicherheit der fehlerlosen Herstellung der Kupplung, eine längere Dauer derselben und endlich die Unmöglichkeit eines plötzlichen gänzlichen Bruches erzielt werden sollen.

Um an den vorhandenen Maschinen und Tendern weder eine Aenderung, noch irgend eine Nachhilfe vornehmen zu müssen, so wurden Form und Maass fraglicher Kupplungsstücke möglichst genau, wie bei den bestehenden, eingehalten.

A. Die Kuppelstange. Die beiliegende Zeichnung (Bl. B im T.) enthält in:

Fig. 1 die Seitenansicht der Kuppelstange, wobei das Schutzband *b*, die einzelnen Litzen *c*, die Ränder der Oese *d* von aussen, die spiralförmige Umwicklung aber im Durchschnitt erscheinen;

Fig. 2 den Längenschnitt der Kuppelstange. In diesem ist auch der Holzkeil *e* zur Hälfte des Seilbandes sichtbar;

Fig. 3 den Querschnitt durch die Oese *d*, woraus die Schichtung der Litzen *c* mit den Beilaglitzen *o* und das Schutzband *b* in seiner gehörigen Lage zwischen den beiden Rändern der Oese ersichtlich ist;

Fig. 4 die Oberansicht der Kuppelstange;

Fig. 5 zur Hälfte die Ansicht von oben und zur Hälfte den horizontalen Schnitt, wobei der Holzkeil in seiner ganzen Form erscheint.

In sämtlichen Figuren bezeichnen die gleichen Buchstaben auch die gleichen Theile.

Die Construction derselben ist folgende:

Um zwei schmiedeiserne gedrehte Oesen *d*, welche in einem Abstände von einander stehen, wie ihn Maschine und Tender erheischen, ist ein verzinktes Drahtseil in 17 Umgängen bandförmig gewunden und an beiden Enden auf die gewöhnliche Weise gut vereinigt.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, liegt das Seil in drei Schichten aufeinander mit je 6, 5 und wieder 6 Litzen *c*; zur gehörigen Schichtung sind in der Mitte noch zwei kleinere Litzen *o* beigelegt.

Die durch die Umwindungen nunmehr gebildeten 34 Litzen *c* nebst den Beilaglitzen *o* sind mit starken, gleichfalls verzinkten Drahtseilen *a* spiralförmig bis an die Oesen hin fest umwickelt.

Der Raum, welcher durch das Umlegen des Seiles um die beiden Oesen *d*, sowie durch das spiralförmige Umwickeln desselben entstanden ist, wird mit einem aus trockenem Holze hergestellten Keil *e* satt ausgefüllt. In neuerer Zeit mit einer Eisenstange, die die Entfernung der Oesen von einander bedingt.

Damit das Seilband an den Oesen keinen Schaden erleide, ist zwischen den Rändern derselben ein auf beide Seiten verlaufendes, stehendes, eisernes Schutzband *b* eingesetzt. Dasselbe ist an der Stelle, wo es aus den Rändern der Oesen austritt, nach auf- und abwärts, an seinen Enden aber etwas seitlich umgebogen, damit es durch die spiralförmige Umwicklung stets fest in seiner Lage erhalten wird.

Das zur Herstellung der Kuppelstange verwendete Drahtseil besteht aus 19, die Beilaglitzen aus 7 Drähten, deren jeder eine Tragkraft von 150 Pfund baierisch besitzt; es besteht somit das ganze Seilband aus $(84 \times 19) + 14 = 660$ einzelnen Drähten, und besitzt eine Tragkraft von $660 \times 150 \text{ Pfd.} = 99000 \text{ Pfund.}$

Die Oesen können auch noch mit einer besonderen Messingbüchse ausgefüttert werden, welche nach eingetretener Abnutzung jedesmal leicht ersetzt werden kann.

B. Der Kuppelnagel.

Dieser ist in Fig. 6 der anliegenden Zeichnungen in seiner Aussen Ansicht, in Fig. 7 im Durchschnitt und in Fig. 8 im Querschnitt angegeben und bezeichnen auch hier die gleichen Buchstaben die gleichen Theile.

Ein solcher Kuppelnagel besteht aus einem schmiedeisernen oder stählernen Cylinder *f*, dessen leerer Raum mit einem Tau *d* ausgefüllt ist, welches aus 8 Litzen zu je 19 verzinkten Drähten und 8 Beilagdrähten *c* besteht, welche ihrer ganzen Länge nach wieder mit verzinktem stärkeren Draht *a* spiralförmig umwunden sind. In der Mitte des Taus befindet sich eine sogenannte Hanfseele, um welche die 8 Litzen bei der Fabrication gewunden werden.

Bevor das Tau in den Cylinder eingesetzt wird, wird derselbe erwärmt, damit er nach seinem Erkalten das Tau um so fester umschliesst. Hierauf wird ein schmiedeiserner Dorn *e* mit rundem Kopf, unten aber zugespitzt und von etwas stärkerem Kaliber als die Hanfseele, durch dieselbe der ganzen Länge nach hindurchgetrieben, so dass der zwischen den Drahtlitzen befindliche Zwischenraum vollständig ausgefüllt und die Litzen selbst noch fester gegen die Wand des Cylinders getrieben werden.

Nachdem der Cylinder auf diese Weise durch den Kopf des Dorns *e* von oben seinen Verschluss gefunden hat, wird der durch die untere Fläche des Cylinders hindurchgetriebene, vorstehende spitze Theil des Dorns abgeschnitten und vernietet.

Der Vorzug, den die Anwendung der beschriebenen Kuppeltheile vor den in Gebrauch befindlichen verdient, besteht hauptsächlich in Folgendem:

1. Ist die Beschaffenheit des zu diesen Theilen verwendeten Materials von der Art, dass schon bei der Fabrication derselben jeder etwaige Fehler oder Mangelhaftigkeit in die Augen springt und deshalb vermieden werden kann.

2. Können daran nicht die gewöhnlichen Texturveränderungen durch Crystallisation, Absteifen u. dgl. eintreten, wie diess bei massiven geschmiedeten Stücken so häufig der Fall ist.

3. Da die Kuppelstange nicht steif ist, sondern beim Andrücken des Tenders an die Maschine, oder beim Rückwärtsfahren sich seitlich etwas biegen kann, so geschehen auf den Kuppelnagel auch nicht die fortwährenden harten Stösse, wodurch derselbe mehr und mehr leidet, bis er zu-

letzt und bei noch hinzutretenden Gelegenheitsursachen um so leichter abbricht.

4. Ist die Construction des Nagels von der Art, dass selbst bei einem Bruche der äusseren Hülse der Nagel dennoch nicht in Stücke bricht, welche auf die Bahn herabfallen können, in Folge dessen das Lostrennen der Maschine vom Tender und damit die grössten Unglücksfälle herbeigeführt werden.

Herr Professor Rebhann hielt einen interessanten Vortrag über die Bestimmung der mittelst einer hydraulischen Presse ausgeübten Wirkung, wenn die zur Niederhaltung des am Apparate angebrachten Sicherheitsventils nothwendige Belastung zum Maassstabe dienen soll. Das Sicherheitsventil ist conisch geformt, sitzt nie vollkommen genau in seinem Lager auf und wird an dieses mit der Zunahme des Wasserdruckes immer weniger angepresst, weshalb das Wasser schon einige Zeit vor dem eigentlichen Heben des Ventils staubförmig durchdringt und hiedurch auch ein gewisser Druck auf die Mantelfläche des Ventils erzeugt wird. Es ist daher nicht richtig, wenn, wie diess gewöhnlich geschieht, in der Berechnung bloss die Grundfläche des konischen Ventils als dem Wasserdrucke ausgesetzt, angenommen wird, und der hiedurch entstehende Fehler kann den zahlreichen Versuchen des Herrn Sprechers zufolge so bedeutend sein, dass die auf diese fehlerhafte Annahme basirte Rechnung die Wirkung der Presse um 70 bis 90 pCt. grösser angibt, als solche thatsächlich ist. Unter dem Beifall der Versammlung schliesst der Herr Sprecher seinen Vortrag mit der von ihm angewendeten Methode, die Wirkung des Sicherheitsventils durch einen am Apparate angebrachten cylindrischen Maasskolben zu controlliren und damit die richtigen Elemente zur Berechnung des hydraulischen Druckes festzustellen.

Herr Maschinenfabrikant C. Pfaff gab hierauf interessante Mittheilungen über einen sinnreichen Apparat zur Prüfung der Festigkeit (sogenannten Zerreiss-Apparat), welchen Rejner eben für das k. k. polytechnische Institut in Wien ausführt*).

Versammlung der Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen am 13. Jänner 1864.
Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritt.
v. Rittinger.

Der Herr Vorsitzende zeigte Muster der von dem k. k. Hauptmann Rziha erfundenen Sicherheitszündler vor, welche vor den bisher bekannten Fabrikaten dieser Art mehrfach wesentliche Vorzüge besitzen. Sie sind dünner als die gewöhnlichen, können in sehr kleine Knäuel gewickelt werden, und brennen unter Wasser sehr gut; endlich bleibt beim Abbreuen die Hülse unversehrt, daher die entstehende sehr enge Röhre den Pulvergasen wenig Austritt gestattet, und die Grubenwetter weniger verdorben werden. In den k. k. Bergwerken zu Schemnitz werden sie bereits versuchsweise angewendet.

Weiter legte der Herr Vorsitzende Musterkarten der von A. Fischer in Egidy fabricirten trefflichen Drahtseile zur Ansicht vor. Diese Musterkarten, so wie die zugehörigen Preisconrants zeichnen sich vor andern ähnlichen Publicationen durch ihre ebenso vollständige als übersichtliche und zweckmässige Einrichtung aus. Sie enthalten nämlich ausser den Preisangaben auch Nummer und Dicke des Drahtes, aus welchem das Seil hergestellt wird, dann Dicke, Umfang, Drehung, Gewicht und Tragkraft des Seiles, endlich auch die Angabe des Durchmessers der entsprechenden Seiltrummel, daher alle jene Daten, welche der Besteller zu seiner Richtschnur nothwendig hat.

Herr Civilingenieur E. Leyser hielt einen Vortrag über seine neuen Universalpumpen, indem er die Construction derselben durch Zeichnungen erklärte. Sie beruhen auf demselben Princip wie das Bessemer-Gebläse von Leyser und Stiehler, und zeichnen sich vor andern Pumpen vortheilhaft aus, indem sie eine grössere Kolbengeschwindigkeit gestatten, durch Unreinigkeiten nicht beirrt werden, sehr leicht gereinigt und in jeder beliebigen Stellung aufgestellt werden können, endlich weil die Herstellung sehr billig ist, und ihr System für alle Dimensionen gleichen Werth behält. Der Herr Vorsitzende bezeichnete diese Anwendung des Principes der Bessemer-Gebläse auf Pumpen als sehr gelungen, und bestätigte die Anwendbarkeit dieser neuen Pumpenconstruction.

*) Wir werden nächstens eine ausführlichere Notiz über diesen Apparat mittheilen.

Wir unterlassen es, diese Pumpen hier näher zu beschreiben, da Herr E. Leyser demnächst eine ausführliche Mittheilung über dieselben in dieser Zeitschrift veröffentlichen wird.

Herr k. k. Ministerialeoncipist G. Walach hielt einen Vortrag über die öffentliche Kritik der ärarischen Montanverwaltung, welchen wir vollständig mittheilen.

Die Verwaltung der ärarischen Montanwerke wurde in letzter Zeit wiederholt einer sehr scharfen öffentlichen Kritik unterzogen. So in den öffentlichen Sitzungen des Abgeordnetenhauses des Reichsrathes vom 10. Juli 1862 und vom 24. November 1863, *) dann in mehreren öffentlichen Blättern, z. B. in der Wochenschrift: „der Volkswirth“ Nr. 28, 32 bis 41 des Jahrganges 1862, in der „Presse“ vom 24. November und 29. December 1863.

An Abwehren gegen solche Kritik sind hervorzuheben, vor Allem die Erwidern der Staatsregierung und mehrerer Reichsrathsabgeordneten in den erwähnten beiden Sitzungen des Abgeordnetenhauses. Dann ein Vortrag Sr. Excellenz des Herrn Chefs der Montansection im Finanzministerium Freiherrn von Scheucherst in der Versammlung der Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen des österr. Ingenieurvereins vom 8. Jänner 1862 über „die Verwaltung des Aerarial-Montanwesens in Oesterreich.“ Ferner eine bei Carl Gerold's Sohn 1862 erschienene Broschüre: „die Bedeutung der Staats-Berg- und Hüttenwerke des Kaiserthums Oesterreich“ und die Recensionen darüber in den Fachblättern, **) insbesondere aber jene in der Wochenschrift „die Reform“ vom 17. Juli 1862. Endlich die „Studien über den Bergbau in Oesterreich vom Oberbergrath und Professor Freiherrn von Hingenaus“ in der österr. Revue, Band 1, 2 und 6 des Jahrganges 1863.

Es ist nicht meine Absicht, eine vollständige Uebersicht dieser Kritik und Abwehr oder gar ein Urtheil darüber vorzutragen. Dies so wie die Angabe „practischer“ Mittel zur Erzielung befriedigender Resultate in dem Fache, welche die Mehrzahl der ärarischen Bergbeamten gewiss wünscht und auch freudig begrüssen würde, bleibt wohl die Aufgabe competenterer Stimmen als es die meine ist. Ich wünsche nur mit einer kurzen Betrachtung zur „richtigen“ Würdigung des Gegenstandes beizutragen. Wenn ich dabei wenig Neues vorbringe und mehr Bekanntes „auffrische“, so möge dies eben die Wiederholung der Kritik entschuldigen.

Das Resumé der öffentlichen Kritik der ärarischen Montanverwaltung lautet wohl ziemlich dahin, der weitaus überwiegende Theil der ärarischen Montanwerke weise eine „passive“ Gebahrung nach, und selbst bei dieser sei es noch zweifelhaft, ob das Einkommen dieser Werke ihnen oder aber „mehr“ den Staatsforsten zuzuschreiben sei, bei denen sie liegen und aus welchen ihnen das Holz „gewöhnlich zu sehr niedrigen Preisen“ abgegeben werden müsse. Die Staatsmontanwerke zehren demnach vom Marke des Staates, statt ihm eine „ergiebige“ Finanzquelle zu erschliessen, und machen noch überdiess — angeblich mit dem „Gelde der Steuerpflichtigen“ — der Privatindustrie Concurrenz. Bei solcher Sachlage sei es dringend geboten, dass das „Princip“ einmal zur Geltung komme und die Staatsverwaltung „möglichst bald“ — ja vielleicht selbst im Wege „gänzlichen Ausverkaufs“ — alle ärarischen Montanwerke verkaufe und den Erlös „zur Herstellung des Gleichgewichtes im Staatshaushalte“ verwende.

Die Frage, ob der Staat die in seinem Besitze befindlichen Berg- und Hüttenwerke behalten oder aber verkaufen solle, wird in neuerer Zeit nicht bloss bei uns und in vielen deutschen Staaten, sondern selbst in Russland — vom Journal de St. Petersbourg und der Academie-Zeitung ***) — der öffentlichen Discussion unterzogen.

Die Staatsregierung Oesterreichs hat schon lange, so im Jahre 1817, also vor nahe einem halben Jahrhundert, anerkannt: „dass alle Gründe, die für den Verkauf von Staatsgütern „überhaupt“ streiten, auch bei den montanistischen Entitäten im vollsten Maasse Anwendung finden.“ Dieser Ansicht gemäss wurde daher schon mit der a. h. Entschliessung vom 12. August 1817 angeordnet: „dass die dem Staate „entbehrlichen“ oder für denselben „lästigen“ Bergwerke, zumal solche, welche die Erzeugung „unedler“ Metalle zum Zwecke haben, zum Verkaufe bestimmt, und

*) Stenographische Protocolle der 143. Sitzung vom Jahre 1862 und der 47. Sitzung vom Jahre 1863 des Abgeordnetenhauses.

**) Allgemeine berg- und hüttenmännische Zeitung vom 31. Juli 1862, Nr. 30; berg- und hüttenmännische Zeitung vom 24. September 1862, Nr. 39; österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen Nr. 28 und 29 des Jahrganges 1862.

***, Siehe Berggeist vom 13. December 1861, Nr. 99.

besonders wenn sie mit Realitäten verbunden sind, deren Hintangabe räthlich ist, mit diesen veräußert werden.“

In der österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen vom 7. December 1857 wurde der Beweis geliefert, dass die Staatsverwaltung im Sinne eines „a. h. Befehles“ vom Jahre 1854 zu jener Zeit, in welcher sich das Capital auch dem österr. Bergbaue reichlicher zuzuwenden anfang, „ernstlich“ damit umging, ihren Montanbesitz in die „fruchtbareren“ Hände der Privatindustrie zu legen, insofern diess finanzielle oder andere öffentliche Rücksichten immer zulassen. Es lag also darin eine Aufforderung für alle Industriellen, sich mit ihrem Capitale und ihrer Intelligenz dabei zu betheiligen. Zu diesem Zwecke würde jede Anfrage über die privatrechtliche Erwerbung der verkäuflichen Objecte, welche namentlich aufgezählt wurden, von Seite der obersten Montanverwaltung mit aller Zuverlässigkeit aufgenommen und zur Verhandlung gebracht werden.“

Auch andere öffentliche Blätter, so z. B. „der Wanderer“ vom 14. April 1860 notificirten dem Publicum diese Absicht der Staatsverwaltung.

In der neuesten Zeit endlich haben die öffentlichen Blätter wiederholte Feilbietungen ärarischer Montanwerke enthalten, darunter nicht wenige zum Kaufe „aus freier Hand“ ohne vorheriger Stipulation aller Verkaufsbedingungen, um Kauflustige möglichst zu Offerten anzuspornen. Gleichwohl ist bis jetzt nur ein geringer Theil der ärarischen Montanwerke in Privathände übergegangen, und der überwiegendere in der Staatsregie verblieben.

Bei den eben constatirten Thatsachen liesse es nun wohl die Stellung und den Einfluss der ärarischen Bergbeamten in der Staatsregierung ganz verkennen und überschätzen, wenn man sie mit ihrer angeblichen „passiven und activen“ Haltung für das Verbleiben so vieler Montanwerke in der Staatsregie verantwortlich machen wollte!

Die Ursachen dieser Erscheinung werden wohl anderswo zu suchen sein.

Die vielen Eigenthümlichkeiten des Bergwerksbetriebes, der sich vorwiegend „unter der Erde“ entwickelt und bewegt, erschweren ohne Zweifel dem Publicum die Einsicht und das Verständniss desselben ungemein.

Die Capitalisten rechnen wohl auch meist deshalb Bergwerkunternehmungen zu den „risquanten Geschäften.“ An Capitalien, insbesondere an „wohlfeilen“, war wohl in Oesterreich für die Industrie kaum je ein Ueberfluss, und die Mehrzahl der montanistischen Unternehmungen benützt zum Prosperiren nicht nur bedeutender, sondern auch wohlfeiler Capitalien. Unsere Agricultur, unser Communicationswesen und die meisten Zweige unserer Industrie bieten aber den Capitalisten fortan willkommenere Gelegenheit als der Bergbau zu reichlicher Anlage ihrer Fonds gegen gute Zinsen.

Für diese Ansicht bietet, wenn auch nicht den Beweis, so doch wohl ein Zeichen folgende Thatsache. Zur Zeit „reger Speculation“ in Bergwerksunternehmungen bezeichnete ein in unseren Industrie- und Geldkreisen bewandeter und auch einflussreicher Mann das ihm zur Durchsicht vorgelegte Detailprogramm eines Fachmannes für ein neues Eisenwerk mit dem Schlussergebnisse einer 20 pCt. überragenden Verzinsung des Capitals als eben „nicht besonders lockend.“

Die in die Öffentlichkeit gelangten Resultate montanistischer Unternehmungen einiger neugebildeter Bergwerksgesellschaften dürften auch kaum geeignet sein, das Capital zu häufigerer Beantheiligung am Bergbaue zu ermuntern.

Zudem werden ja auch Capitalassocationen in Form von Actiengesellschaften von competenten Stimmen nicht für besonders geeignet gehalten, Bergwerksunternehmungen zum „Prosperiren“ zu bringen. Die öffentlichen Discussionen *) in Preussen im Jahre 1861 über den Gesetzentwurf wegen der „Mobilisirung der Kuxe“, so wie der Vortrag des Herrn Hofkammerrathes von Gräzenstein in der Versammlung der Abtheilung für Berg- und Hüttenwesen des österr. Ingenieurvereins vom 11. Februar 1863 über Bergwerksactienvereine und Gewerkschaften, sind ein Beweis dafür. Und der für Bergbau „passionirten“ Privatgeldmänner sind wohl kaum viele.

Diesen Umständen wird es wohl mehr zuzuschreiben sein, dass sich bei uns seit jeher sehr wenige „ernstliche“ Bergbaulustige mit annehmbaren Kaufs-Offerten um die in Staatshänden befindlichen Montanwerke melden, und daher auch nur ein geringer Theil derselben in Privatbesitz überging. Dass dies aber schon in „näher“ Zeit ganz an-

ders und es möglich sein werde, „alle“ oder auch nur „viele“ ärarische Montanwerke „nicht unter ihrem wirklichen“ Werthe loszuschlagen — denn eine „Verschleuderung“ des Staatvermögens des Staates ist wohl gewiss ein „Zehren vom Marke“ desselben — das dürfte mit Grund wohl kaum in Aussicht zu stellen sein. Schreibt doch die zur allgeringsten aber entschieden Opposition zählende „Reform“ in der Nr. 29 vom 17. Juli 1862: „Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, dass viele Zweige des jetzigen Staatsbergbaues vortheilhafter von Privaten betrieben werden könnten, so kann doch dem leichtsinnigen: „Weg damit!“ schon deshalb nicht Folge gegeben werden, weil aus vielen begreiflichen Ursachen die geeigneten Privatunternehmer fehlen und es wäre doch sicher die „schlechteste aller schlechten Wirthschaft“ Bergwerke unbebaut und daher verfallen zu lassen, bis durch den Eintritt aller nothwendigen Bedingungen sich die geistig und materiell befähigten Privatunternehmer fänden. Es ist wahrhaft eine spottwohlfeile Weisheit, auf das Beispiel Englands und Frankreichs hinzuweisen, wo kein Staatsbergbau betrieben wird. Diejenigen, welche dieses Beispiel zur Nachahmung aufstellen, mögen doch erst alle dazu nothwendigen Bedingungen schaffen, welche in jenen beiden Staaten, theils durch besondere Gunst natürlicher Verhältnisse, theils, wie namentlich in England, in Folge altererbter Staatsweisheit und verfassungsmässiger Freiheit, wirksam sind.“

In Preussen hat die Staatsregierung in der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 18. August 1862 *) dem Drängen desselben nach möglichst baldigem Verkaufe der dortigen Staats-, Berg- und Hüttenwerke die Thatsache entgegeng gehalten: sie habe versucht, mehrere kleinere Werke unter der Hand zu verkaufen, darauf jedoch zum Theile gar keine, zum Theil so tief unter dem Taxwerthe dieser Werke gestellte Angebote erhalten, dass keines derselben angenommen werden konnte und sonach günstigere Zeiten für solche Werksverkäufe abgewartet werden müssen.

Ist aber ein baldiger Verkauf unserer Staats-Montanwerke wegen der „Logik der Thatsachen“ nicht in Aussicht, so bleibt auch die abermalige Anerkennung des Principis abermals ohne „practische“ Consequenz. Diese ist jedoch ohne Zweifel von der Durchführung der von der h. Regierung und den beiden h. Häusern des Reichsrathes gefassten Beschlüsse zu erwarten: die Staatsregie von jenen Montanwerken, von welchen sich ihres geringen Umfanges und sonstiger Beschaffenheit wegen kein nachhaltiger Ertrag oder selbst fortdauernde Einbüsse erwarten lässt, bald möglichst — durch Verkauf oder Auflösung — entledigen, für die übrig bleibenden Werke aber die Verwaltung zeitgemäss einzurichten.

Auch im benachbarten Baiern entschloss man sich bei der Erörterung der Verhältnisse der dortigen Staatsbergwerke am Landtage vom Jahre 1861 **) zu einem wesentlich gleichen Vorgange.

Zur Würdigung der „Gebahrung“ der ärarischen Montanwerke vor Allem einige Worte über deren Verhältniss zu den Staats- und auch den sogenannten Montanforsten, wovon letztere theils zum Betriebe der Bergwerke überhaupt — ärarischer und privater — mittelst landesherrlicher Acte „gewidmet“ — sogenannte Reservatwälder — theils für bestimmte ärarische Montanwerke ausgeschieden, ja „aus deren Revenuen angekauft“ worden sind. Dieses Verhältniss wurde von dem ehemaligen Ministerium für Landescultur und Bergwesen mit der Verordnungs vom 9. Juli 1849 dahin festgestellt, dass die unmittelbare Verwaltung aller dieser Forste, behufs Erhaltung der Waldsubstanz, vortheilhaftester Hiebführung und Nutzung, entsprechendster Nachzucht der Walder, ihres Schutzes u. s. w. — ganz in die Hände von Fachorganen gelegt wurde, die in der Regel von der unmittelbaren Verwaltung der holzabnehmenden Werke unabhängig sind. Für die Bestimmung der Preise der zum Montanwerksbetriebe abzugebenden Forstproducte — Holz, Kohle u. s. w. — wurden solche Grundsätze zur Richtschnur vorgezeichnet, um aus dem ganzen forstl. und montan-ärarischen Besitze den möglichst grössten Gesamtgewinn zu erzielen. Diese Grundsätze lauten:

a) Kann das zum ärarischem Werksbetriebe aus den Forsten abzugebende Holz „wahrscheinlicher Weise“ insgesamt auch an andere Abnehmer veräußert oder durch forstliche Industrie — durch Verflüssung, Umformung in Spalt- und Schnitzwaaren, Erzeugung von Sägewaaren, Verkohlung, Potaschesiedereien u. s. w. — verwerthet werden, so haben die ärarischen Werke für das ihnen zukommende Holz den hiefür sonst

*) Berggeist vom 22. Juli 1862. Nr. 67.

**) Berggeist vom 6. December 1861. Nr. 97.

*) Siehe z. B. die Nationalzeitung vom 6. März 1861, Nr. 109.

erreichbaren Preis und Gewinn der Forstregie zu vergüten. Als dieser Preis ist das Allgemeyne derjenige anzusehen, welcher nach Massgabe der auf dem nächstbestehenden Hauptmarkt- oder Absatzplätzen des Holzes, nach heranzustellenden Verkaufspreise und nach Massgabe der hievon abzusetzenden Transport- und andern mit der Verfrachtung verbundenen Kosten resultirt.

Nehmen die ärarischen Werke sehr bedeutende Holzquantitäten ab, sind die „Abnehmer im Grossen“, die wegen der Menge des erforderlichen und abzunehmenden Holzes „selbst im freien Verkehre“ von den Holzverkäufern „besonders“ berücksichtigt würden, so soll ihnen wie den „Privatabnehmern im Grossen“ in der Regel der auf Grundlage der Marktpreise veranschlagte Holzpreis aus Billigkeitsgründen um 10 pCt. ermässigt werden.

b) Kann das zum ärarischen Werksbetriebe aus den ärarischen Forsten abzugebende Holz „ausserdem gar nicht“ — ein Fall der selten mehr vorkommt — oder „wenigstens zum Theil nicht“ verworthen werden, so soll seitens der Forstregie für die bezüglichen Holzquantitäten ein Preis im Anspruch genommen werden, welcher die sämtlichen betreffenden Forstanlagen, einschliesslich der auf den Wäldern haftenden öffentlichen Abgaben, deckt.

c) Die Holzpreise werden alljährlich oder nach Umständen alle 3—5 Jahre — auf Grundlage der Ergebnisse des letztverflossenen beachtenswerthen Zeitraumes und nach Anhören der ärarischen Montanverwaltung — von der obersten Forstadministration bemessen. Der „Volkswirth“ vom 5. October 1862 Nr. 41 anerkennt, dass der zweck- und Hüttenwerken überhaupt) — die Bedeckung mit Holz u. s. w. mit- telst eines „auf Jahre hinaus“ gesicherten Waldabstockungs-Vertrags er- cher bei dem Stockzinse von 35 kr. Oe. W. per Cubicklast Holz, „sogar auf „unbestimmte“ Zeit und Holzmengen lautet.

Die gegenseitige „Reinstellung“ des Ertrages endlich wurde durch die Einführung einer „abgeordneten“ Verrechnung der Gebahrung der Forste und der Montanwerke sichergestellt.

Dieses thatsächliche Verhältnisse der ärarischen Montanwerke zu den sie mit Holz u. s. w. versorgenden Forsten widerlegt wohl hinreichend Behauptungen, wie: Beirung der Forstverwaltung in der entsprechenden Nachrucht der Wälder, Beeinträchtigung der Forstgebarung durch Selbst- taxirung des Holzes und Inanspruchnahme zu niedriger — willkürlicher Holzpreise, somit eines Theils des Einkommens der Forste seitens der Montanwerke, u. dgl. mehr.

Die oberste Montanverwaltung hat ihren Organen schon längst er- klärt, dass es unzulässig sei, Bergwerke, die keine „wahre“ Lebens- kraft besitzen, auf Kosten der sie mit Holz versorgenden Wälder zu „kümmerlichen“ Dasein zu fristen. „Es solle immerhin untergehen, was unter den gegenwärtigen Verhältnissen nicht weith ist zu bestehen!“

Die „Passivität“ der Gebahrung der ärarischen Montanwerke wird wesentlich dahin gekennzeichnet, dass sie das „Betriebs-“ dann „Bau-, Immobilien- und Apparaten-Kapital“ nicht nach jenem Zinsfusse verin- teressiren, zu welchem sich der Staat die erforderlichen Kapitalien be- schaffen müsse — und dieser Zinsfuss sei nicht 5, sondern 7½, ja selbst 10 pCt., — dann dass das „Bau-Immobilien- und Apparaten-Kapital“ nicht amortisirt werde.

Nach welchem Zinsfusse die eben genannten Werkskapitalien bei unsern analogen Privatbergwerksunternehmungen überhaupt und insbe- sondere bei jenen derselben verzinst werden, die früher in der „unfrucht- baren“ Staatsregie waren, dann ob und in welcher Weise dort alle „Bau-, Immobilien- und Apparaten-Kapitalien“ wirklich amortisirt werden, darüber dringt wohl selten „Verlässliches“ in die Oeffentlichkeit. Und doch wären ohne Zweifel solche Daten die richtigeren Anhaltspunkte zur kritischen Beurtheilung der Gebahrung der ärarischen Montanwerke, als der vom Staate für aufgenommene Kapitalien jetzt bezahlte Zins. Denn diese Werke nehmen bekanntlich weder den „Kredit“ noch auch die „Steuerfelder“ des Staates für sich in Anspruch, da sie ihren Betrieb mit „eigenen“ Einnahmen fortführen, wie dies auch die Kritik im Volks- wirth Nr. 84 vom Jahre 1862 anerkennt. Zu einiger Orientirung über solche Daten erlaube ich mir jene der böhmischen Domainen Opčno und Dobruška Sr. Durchl. des Fürsten Colloredo-Mannsfeld anzuführen, welche in der österr. Vierteljahrsschrift für Forstwesen *) veröffentlicht wurden.

*) Band XIII. Jahrgang 1863, 2. Heft, pag. 228—230.

Die Ertragsresultate dieser „vortreflich verwalteten“ Domainen des hochcultivirten Böhmens sind nach deren Rechnungen von selbster Wahrheit und Durchsichtigkeit folgende:

Betriebszweig:	Domaine			
	Opčno	Dobruška		
	Reiner- trag vom Joche	Erzielte Ver- zinsung	Reiner- trag vom Joche	Erzielte Ver- zinsung
Wald	fl. 4,79	3,7 %	fl. 4,43	5 %
Materhöfe in Eigenregie	fl. 7,59	2,53 %	fl. 7,05	2,16 %
verpachtet		2,54 %		2,20 %
Feld in Parzellenverpacht		2,61 %		2,83 %
Teiche und Fischerei				4,4 %
Bronnereien				4,6 %
Mahlmühle		3,2 %		4,8 %
Ziegeleien				22,0 %
Brauereien		4,4 %		9,7 %
Zuckerfabriken		5,3 %		6,6 %
Eisenwerke		16,0 %		6,5 %
Maschinenfabrik				5,5 %
Dampfbrettsäge				
die Domaine				
mit Einschluss der in- dustriellen Gewerbe		4,22 %		4,29 %
ohne Einschluss der in- dustriellen Gewerbe		2,92 %		3,96 %

Bei diesen Bilanzen wurde einerseits der Kapitalswerth nach dem „gemeinen Werthe“ des betreffenden Objectes angeschlagen, und ander- seits wurden die Patronats- und Servitutlasten, so wie die Stiftungen und Gnadengaben, als von Grund und Boden untrennbar, gehörig einge- rechnet. Die Standortverhältnisse des betreffenden „Grundbesitzes“ sind überwiegend ungünstig — kein mildes Klima und grösstentheils schwerer Boden.

Rücksichtlich der Amortisirung von Kapitalien wird eine Aufklärung nicht gegeben.

Der zu Köln am Rhein, also in einer an Montanindustrie reichen Gegend, erscheinende „Berggeist“ constatirt in der Nr. 21 des Jahrganges 1861, dass der Reinertrag von Gruben nach einem Durchschnitte von Ertragsberechnungen für längere Perioden „nur mit 5 pCt.“ ange- nommen werden könne.

Und in einer zu Berlin 1862 erschienenen officiellen Broschüre: „über die Betriebsergebnisse der Staatshüttenwerke in den Jahren 1853 bis 1860“ — als Entgegnung auf die im Juli 1862 dasselbe erschienene „Kritik der Betriebsergebnisse der Staatshüttenwerke“ in den Jahren 1853 bis 1860“ — wird hervorgehoben, dass die preussischen Staatshütten- werke, die vorwiegend Eisenwerke sind, ihr Gesamtvermögen in den Jahren 1820 bis 1852 durchschnittlich mit 4½ pCt. verzinst haben.

Dass man bei „sachgemässer“ Prüfung der Gesamtgebarung unserer ärarischen Montanwerke, welche Gebahrung nach einer von der industriellen wesentlich differirenden Verrechnungsart nachgewiesen wird, auch zu einem „erträglichen“ Rentierungsergebnisse gelange, hat das detaillirte Exposé Sr. Excellenz des Herrn Sectionschefs Freiherrn von Scheuchensattel vom 8. Jänner 1862 deutlich gezeigt.

Aus diesem Exposé mag hier nur wiederholt werden, dass von den rechnungsmässigen Einnahmen und Ausgaben der Voranschläge und Rechnungsabschlüsse der ärarischen Montanwerke ein bedeutender Theil nicht „wirkliche“ oder „reelle“, sondern blos „durchlaufende“ Einnahms- und Ausgabe-posten sind, welche Thatsache die Ueberschüsse dieser Werke zu deren Gunsten modificirt.

Das Agio von dem seitens der Werke an die Münzämter für die Staatsfinanzen abgegebenen Golde und Silber wird den Werken nicht ver- gütet, entgeht also deren Einnahmen. Und doch ist dieser Betrag kein kleiner. Nach dem Berichte des Finanzausschusses des Abgeordneten- hauses über den Voranschlag des Bergwesens pro 1864 erreichte dass Agio in den Jahren 1854 bis 1862 die Summe von 5.544.544 fl. also pr. Jahr im Durchschnitte über 600.000 fl. Ö. W.

Eine Amortisirung des „Bau- Immobilien- und Apparaten- Kapitals“ könne bei der Mehrzahl der ärarischen Montanwerke „gerechterweise“ wohl nicht mehr gefordert werden. Denn diese Werke haben die zur Uebernahme und Inbetriebsetzung derselben aus den Staatsfinanzen er- zahlenden Geldabfuhren an die Staatscassen längst und vollständig rück- gezahlt, — amortisirt.

Die Staatsfinanzen haben zudem nur in den Jahren 1854 bis 1860 für verkaufte und für an die Nationalbank übergebene ärarische Montan-

werke einen Werth von 35.545.988 fl. u. W. in Empfang genommen. — Wenn aber die ärarischen Montanwerke nur „erträgliche Rentirangsergebnisse“ und nicht „erfolgreiche“ Zufüsse für unsere in trauriger Lage befindlichen Staatsfinanzen liefern, so liegt diess doch wohl nicht in einem „Mangel an gutem Willen“ oder in „gänzlicher Unfähigkeit“ oder gar in einer „unpraktischen, verschwenderischen Wirthschaft“ der ärarischen Bergbeamten, sondern in Thatsachen, die theils gar nicht, theils nicht sogleich zu ändern sind.

Gegen solche Insinuationen hat der Herr Reichsrathsabgeordnete Dr. Ferdinand Stamm in der öffentlichen Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 10. Juli 1862 und auch „Die Reform“ in der citirten Nr. 29 vom Jahre 1862 die ärarischen Bergbeamten energisch in Schutz genommen, wofür sie auch den hochherzigen Vertheidigern ihrer Standesehre tiefgefühlten Dank wissen.

Auch ist es ja Thatsache, dass für in- und ausländische Privatbergwerksunternehmungen aus allen Kategorien der österreichischen Staatsbergbeamten viele Individuen nicht blos als „Consultenten“, sondern als „Leiter“ dieser Unternehmungen berufen werden und in die Dienste dieser Privaten übertreten.

Die ärarischen Bergbeamten entwickeln ihre Thätigkeit meistens in den „ärmsten“ Gegenden des Reiches und würden also wohl auch deshalb gerne aus ihren Werken für die Staatsfinanzen das Möglichste „heraus-schlagen.“ Allein sie kennen zu gut die wahrhaft „altererbten“ Uebelstände dieser Werke, welche sie daran hindern, und fühlen nur zu wohl, dass sie — die Beamten nicht die Werke — überdies an gar manchen Stellen der „Schuh drückt.“ Zu den schwerwiegenden dieser altererbten Uebelstände zählen wohl die folgenden Thatsachen.

Die grössere Zahl der ärarischen Montanwerke wurde, wie dies schon die Broschüre vom Jahre 1862 geltend macht, vor vielen Decennien, ja Jahrhunderten in die Staatsregie übernommen, um sie vor dem Verfall zu retten und der Bevölkerung als ihre Subsistenzquelle zu erhalten, da derselben damals eine andere wahrscheinlich nicht geboten werden konnte. Es sind dies entweder in eine grosse Tiefe gedrungene oder sehr ausge-dehnte und nur mehr auf „sehr arme“ Erze angewiesene und von den Privaten eben deshalb preisgegebene Bergbaue. Da es sich nun aber bei solchen Bergbauen weniger um Einnahmen für die Staatsfinanzen, als um die Erhaltung des Erwerbes für die Bevölkerung handelte, so bot diese Ansicht häufig die willkommenste Gelegenheit zur Abwälzung von Lasten, welche Andern zu drückend oder vielleicht eben nur zu unbequem waren, und daher diesen Bergbauen zugewiesen wurden.

Diese Lasten würden in den meisten Fällen auch beim Verkaufe dieser Bergbaue dem Staate verbleiben, weil sie die Käufer öfters auch dann nicht mit übernehmen würden, wenn sie die Bergbaue geschenkt erhielten.

Der Bergmannsstand erfreute sich ferner mancher Immunitäten, welche die Neuzeit beseitigte. Es ist wohl nicht der Wunsch und das Streben der Bergwerksverwandten nach Herstellung dieser Immunitäten in einer Zeit „gleicher Pflichten der Staatsbürger.“ Allein der Wegfall dieser Immunitäten, — ich nenne nur jene der Befreiung der Bergarbeiter vom Militärdienste — blieb nicht ohne empfindliche Rückwirkung auf den Bergwerksbetrieb überhaupt.

Die eben erwähnte Immunität z. B. war anerkannt die Haupttriebfeder, dass sich kräftige junge Leute zu den gefährlichen, beschwerlichen und im Allgemeinen doch nur karg entlohnenden Arbeiten „unter der Erde“ meldeten und dabei ausharrten. Jetzt kehrt die kräftige Jugend der Bergorte diesen Arbeiten häufig den Rücken und sucht andere. Dem Bergbaue aber verbleibt nur die „ältere“ Manneskraft und die „schwächlichere“ Jugend. Die veralteten Gesetze in Bergwerksangelegenheiten sind erst vor einem Decennium nach den Anforderungen der Zeit reformirt worden. Die neuen Berggesetze kennen nach keiner Richtung hin eine Bevorzugung des Staats- gegenüber dem Privat-Bergbau. Die überwiegende Zahl der sogenannten ärarischen Metall- oder anderer Montanwerke ist grösstentheils nur mehr auf „sehr arme“ Erze angewiesen. Das Ausbringen des Metalls aus diesen Erzen erfolgt mittelst „sehr langwieriger und theurer“ Hüttenprocessen, deren Kosten zum empfindlichen Nachtheile der Grubenbilanz einen sehr bedeutenden Theil des Werthes dieser Erze „absorbiren.“ Eine „ausgiebige“ Vereinfachung und Verbilligung dieser Processen ist der Wissenschaft und Praxis bis nun nicht gelungen. Und doch hängt davon nicht selten die Rentabilität, und der Fortbestand dieser Bergbaue bei uns eben so ab, wie dies nach

der deutschen allgemeinen Zeitung vom 6. September 1862 auch bei dem sächsischen Gruben der Fall sein soll.

„Nur der ausserordentlich vervollkommnete und stets fortschreitende Hüttenprocess macht nämlich daselbst die Bezahlung selbst der geringsten Erze möglich und mehr als eine Grube würde sich bei der Genügsamkeit ihrer Erze ohne den, man könnte sagen, kunstvollen Hüttenprocess kaum zu halten vermögen.“

Vor einem Decennium ist zwar für die Umgestaltung dieser Hüttenprocessen in der Metall-Extraction auf neuem Wege die „Moen-genröthe“ erschienen, jedoch bis nun nicht zum Tag geworden. Es ist nämlich ungeachtet vielfacher und an verschiedenen Orten abgeführter Extractionsversuche, welche die oberste Montanverwaltung anerkennt, *) in der liberalsten Weise eingeleitet und gefördert, bis jetzt nicht gelungen, diese Zugutebringungs-methode als „currenten“ Betrieb für „arme“ Erze im obigen Sinne einzuführen, wie dies nach dem Stande der Gruben der eigentliche Zweck der Versuche war und ist.

Die bisherigen Resultate dieser — zum Theil mit grossen Kosten durchgeführten — Versuche wurden vor Kurzem veröffentlicht **) und der Privatindustrie zur Benützung übergeben.

Es lässt sich mit Bestimmtheit jetzt noch nicht sagen, ob und wann diese Versuche zu dem so sehr gewünschten Erfolge führen werden.

Was die Eisenindustrie überhaupt — also auch die ärarischen Eisenwerke — am Prosperiren hindert, ist allgemein bekannt.

Hebt doch auch die erwähnte officiële Broschüre vom Jahre 1862 über die preussischen Staatshüttenwerke die Thatsache hervor: „dass selbst in Preussen die bestsituirten Privathüttenwerke, in Folge der nunmehr 5 Jahre anhaltenden ungünstigen Conjunctionen, den Erwartungen ihrer Gründer wenig entsprechen, und die darauf verwandeten Capitalien kaum verzinsen, daher der Verwaltung der Staatswerke aus der ähnlichen Lage billigerweise ein Vorwurf nicht zu machen sein werde.“

Um die montanistische Thätigkeit nach ihrem wahren Werthe vollkommen zu würdigen, ist — gemäss dem Berichte der verstärkten Finanz-commission des Herrenhauses über den Montanvoranschlag pro 1863 *** — von dem Gesichtspunkte auszugehen, dass sie die seit Jahrhunderten dem Bergbau zugewendeten Capitalien in ihrer fruchtbringenden Kraft erhält, dass ihr ganze Landschaften und zahlreiche Arbeiterklassen den Lebensunterhalt danken, dass die Montanindustrie nicht selten die einzig mögliche Form zur Benützung grosser Forste darbietet, und dass damit dem Reiche eine Selbstständigkeit verschafft wird, welche es vermöge der Eisen-, Blei- und anderen Montanwerke vor fremden und feindlichen Combinationen sichert.“

An diesen Ausspruch möchte ich zum Schlusse dieser Betrachtung den Ausdruck der Hoffnung knüpfen — und gewiss im Sinne der Standesgenossen: — Die Zeit werde das Wirken der ärarischen Bergbeamten in ein ihrer Standesehre günstigeres Licht stellen als es nun geschieht und darthun, dass sie besser sind als jetzt die Meinung ist.

Herr k. k. Berghauptmann F. M. Friese theilte mit Beziehung auf die Bemerkungen des Herrn Vorredners einen erst kürzlich eingetretenen Fall mit, in welchem ein Staats-Eisenwerk, welches bisher nur darauf angewiesen war, aus Staatsforsten das bei der Erzeugung sogenannter Mercantilhölzer (Bauhölzer) abfallende Holz zu theuren Preisen zur Verkohlung zu beziehen, mit bedeutendem Vortheile eine grosse Partie der erzeugten Mercantilhölzer, und zwar bei öffentlicher Versteigerung, ankaupte und zur Verkohlung verwendete, — sicher ein sprechender Beweis, dass die ärarischen Eisenwerke beim Holzbezuge aus Staatsforsten nichts weniger als bevorzugt werden.

Berghauptmann F. M. Friese erklärte im Weiteren seine volle Uebereinstimmung mit den Auseinandersetzungen und Ansichten des Herrn Vorredners.

Endlich ergriff noch Herr k. k. Oberbergrath Frhr. von Hingenaus das Wort, um sich den Aeusserungen der Vorredner anzuschliessen, indem er bemerkte, die gegen den Staatsbergbau vorgebrachten Anschul-

*) Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen vom 3. Aug. 1860 Nr. 31, pag. 243.

**) Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen vom 9. Nov. 1863. Nr. 45.

***) Stenografisches Protocoll der 74. Sitzung des Herrenhauses vom Jahre 1862.

digungen hätten zwar insofern geringen objectiven Werth, als sie wesentlich auf Unkenntnis der Thatfachen und fachmännischer Unbewandtheit beruhen, ebenso wie z. B. wenig gehalten würde von einer Kritik der Zuckerraffinerie durch einen damit nicht vertrauten Bergmann aus unserer Mitte! Allein der Ort, wo solche Behauptungen aufgetreten sind, mache sie wichtig und deren Widerlegung durch Thatfachen, wie sie Herr Walach anführte, nothwendig, wenn gleich die gegnerischen Organe sich zu deren Mittheilung schwerlich so leicht bereit finden lassen werden, als zur Veröffentlichung der Angriffe. Er möchte nur noch hinzufügen, dass die der Staatsregie so häufig als Muster vorgeführte Privatregie nur in jenem seltenen Falle wirklich als solches gelten könne, wenn ein durch Intelligenz, Capital und Energie hervorragender Unternehmer eigener Werke dieselbe in lebendigem Aufschwunge erhält; dass aber Privat-Gesellschaften, Actienunternehmungen, vielköpfige Directionen und Verwaltungskörper nicht minder schleppend — oft noch weniger energisch sein können, als der Staat! Eigene Erfahrungen und manche Beispiele davon liessen sich anführen, um zu beweisen, dass die gerügten Uebelstände durch den blossen Uebergang der Staatswerke in Privathände nicht eben nothwendigerweise aufhören müssten!

Wochenversammlung am 16. Jänner 1864.

Vorsitzender: Der Vereinsvorsteher Herr k. k. Sectionsrath P. Ritt, v. Rittinger.

Der Herr Vorsitzende gab bekannt, dass das vom Verwaltungsrathe ernannte Preisgericht zur Beurtheilung der zur Concurrenz um den zweiten ausgeschriebenen Preis (Darstellung der bei Eisenbahnwagen angewendeten Schmiervorrichtungen) eingelaufenen Arbeit bereits seine Aufgabe beendigt habe.

Weiter legte der Herr Vorsitzende eine von Herrn G. Schmidt in Leoben publicirte bequeme Reductionstabelle zur Reduction des österreichischen Maasses auf das französische zur Ansicht vor.

Herr Civilingenieur M. Schimmelbusch hielt einen Vortrag über die Anwendung des Eisens zum Hochbau.

Diese Verwendung des Eisens hat sich seit dem Beginn der hiesigen Neubauten zu entwickeln begonnen, jedoch noch nicht die Ausdehnung erreicht, wie sie für das Baugeverbe selbst, sowie für die Eisenindustrie wünschenswerth erscheint, und wie wir sie in Paris, Marseille, Berlin etc. sehen.

Namentlich ist die Anwendung des Gusseisens eine sehr beschränkte; seiner bedeutenden rückwirkenden Festigkeit halber, eignet sich dasselbe besonders zu Säulen, zu deren Verwendung statt Ziegel- und Stein Pfeilern hier bis jetzt nur ein geringes Bedürfniss obwalten.

In Paris sieht man in vielen Strassen die Facademauern grosser Häuser auf gusseisernen Säulen und schmiedeisernen Bauträgern aufgelagert, man findet dort sogar häufig sämtliche innere Scheidemauern erst oberhalb des Erdgeschosses beginnen, und hat eine so ausgedehnte Verwendung der Eisensäulen den Vortheil, dass man die innere Eintheilung des Erdgeschosses dem jeweiligen Bedürfnisse entsprechend beliebig umgestalten kann, und dass man den Raum gewinnt, welchen bei der hier üblichen Construction die vielen massiven Zwischenmauern einnehmen.

Ebenso ist die Verwendung von gusseisernen Balcons- und Erkerconsolen, von Fenstereinsätzen, Thürfüllungen, Regenwasserröhren, Ornamenten etc. eine sehr geringe.

Die hauptsächlichste Verwendung des Schmiedeisens zum Hochbaue ist diejenige zu Gewölben, Decken und Mauerträger oder Bauträger, wie man sie hier nennt, und welche hier wie anderwärts in der Kasten- und Zellenform angewendet werden. Ausser diesen Formen kommen in Frankreich und Belgien seit zwei Jahren noch die sogenannten Zores-Eisen vielfach als Deckenträger zur Verwendung.

Die einfache I-Form eignet sich weniger für Schmiedeisen als für Gusseisen; derartige schmiedeiserne Träger werden daher auch nur in kleinen Dimensionen ausgewalzt, und werden dieselben nur für geringe Spannweiten und geringe Belastungen angewendet.

Fast alle hier zur Verwendung kommenden Bauträger haben die I-Form, und sind dieselben entweder aus Blechen und Winkelleisen zusammengesetzte oder ausgewalzte. Mehrere unserer inländischen Walzwerke haben sich auf die Erzeugung des gewalzten I-Trägers eingerichtet, und stellen selbe bis zu 12" Höhe dar.

Die bei den hiesigen Neubauten zur Verwendung gelangten, genieteten I-Träger haben in der Regel nur 9", selten 10" oder 12" Höhe, ihr Preis ist bedeutend höher als der der gewalzten. Da aber gegen die letzteren im Allgemeinen ein ungünstiges Vorurtheil herrscht, so werden die ersteren fast ausschliesslich verwendet, wesshalb ein Vergleich zwischen beiden I-Trägern angezeigt erscheint.

Die gewalzten Träger haben in der Regel eine bessere Massevertheilung als die genieteten, da dieselbe bei den erstern den Resultaten des Calculs entsprechend angewendet werden kann; bei zweckmässiger Construction ihres Profils erreicht daher deren Tragmoment oder Tragvermögen die für eine bestimmte Querschnittsfläche mögliche Maximalgrenze. Eine ebenso zweckmässige Massevertheilung lässt sich bei den genieteten I-Trägern nicht erzielen, wenn ihre Höhe nur 9—12" beträgt.

Auch haben die gewalzten Träger eine durchaus gleichartige Eisenqualität, während die zur Anfertigung der genieteten I-Träger erforderlichen Bleche und Winkelleisen häufig von verschiedenen Hüttenwerken bezogen werden und alsdann von ungleicher Qualität sind, wodurch ihr Tragvermögen ungünstig beeinflusst wird. Ebenso wird letzteres durch das Ausstanzen der Nietlöcher und durch die grössere oder geringere Unvollkommenheit der Arbeit beeinträchtigt.

Zur Feststellung des vergleichswisen Tragvermögens beider Trägersorten stellte ich vor einigen Monaten darüber Versuche auf der Saarböcker Eisenhütte an. Die dazu verwendeten genieteten und gewalzten I-Träger waren aus demselben Luppeneisen dargestellt, also von gleicher Eisenqualität, und wurden successive bis zur Erreichung ihrer Elasticitätsgrenze belastet. Eine genaue Berechnung ihres Tragheits- und Tragmomentes ergab das interessante Resultat, dass die genieteten I-Träger die Elasticitätsgrenze erreichten, sobald die von der neutralen Axe am entferntest liegenden Fasern mit 246 bis 270 Wiener Ctr. pr. Quad.-Zoll (Pressung oder Zug) in Anspruch genommen wurden, während die gewalzten I-Träger eine in gleicher Weise ermittelte Inanspruchnahme von 304 bis 324 Wiener Ctr. pr. Quad.-Zoll erforderten, um die Elasticitätsgrenze zu erreichen. Da die absolute wie rückwirkende Festigkeit des Bleches 10—11 pCt. geringer ist wie die des Stabeisens, so zeigen die angegebenen Versuchsergebnisse, dass die durch das Ausstanzen der Nietlöcher, und durch die nicht zu vermeidende Unvollkommenheit der Arbeit bedingte Verringerung des Tragvermögens der genieteten Träger im Vergleich zu den gewalzten circa 8 pCt. beträgt.

Berücksichtigt man, dass das Tragheits- und Tragmoment der genieteten Träger (von 9 bis 12" Höhe) ihrer relativ zu breiten Köpfe und Füsse halber dem des gewalzten I-Trägers bedeutend nachsteht, dass zudem ihr Tragvermögen (auf dasselbe Tragmoment berechnet) um circa 18 pCt. geringer ausfällt, als das des gewalzten I-Trägers, dass der Centnerpreis des gewalzten Trägers nur circa 66 pCt. des genieteten Trägers beträgt: so folgt daraus, dass die Anwendung der gewalzten Träger in den meisten Fällen nur halb so viel kostet, als die Anwendung des genieteten.

Die Vorwürfe, welche man vielfach gegen die gewalzten I-Träger erhebt, sind unbegründet; so macht man gegen dieselben geltend, dass ihre Schenkelbreite für das Auflager der Gewölbeanläufe ungenügend sei. Diesen Uebelstand vermeidet man durch die Anwendung besonders geformter Gewölbeanlaufsteine, durch deren Anwendung gleichzeitig das spart wird.

Aus demselben Grunde wird der gewalzte I-Träger häufig als unvortheilhaft zum Tragen von Separationsmauern befunden, und gibt man zu diesem Zwecke dem genieteten I-Träger den Vorzug, indem dessen Kopf entsprechend profilirte I-Träger (gewalzte) durch aufgenietete Laschen oder Gewichte nicht nur ein grösseres Tragvermögen, sondern auch eine grössere seitliche Widerstandsfähigkeit, und führt daher deren Verwendung auch in diesem Falle stets zu einer relativ bedeutenden Ersparnis.

Ferners macht man häufig gegen die gewalzten I-Träger den Vorwurf, dass ihre Köpfe und Füsse gleichen Querschnitt haben, während die rückwirkende Festigkeit des Schmiedeisens geringer sei als die absolute. — Viele der hier bei den Neubauten verwendeten genieteten I-Träger haben stärkere Köpfe als Füsse, was den neueren Erfahrungen gemäss unbedingt unrichtig ist, da die Elasticitäts-Module der Compression und Ausdehnung des Schmiedeisens bis zur Elastici-

tats-Grenze gleichmäßig, und bei keiner Eisenconstruction irgend ein Theil derselben über die Sicherheitsgrenze hinaus in Anspruch genommen werden darf.

Auch als Zellenträger eignet sich der gewalzte I-Träger, wenn deren mehrere durch aufeinander genietete Flacheisen miteinander verbunden werden, besser als der genietete Zellenträger, so lange die Höhe eines solchen 12" nicht überschreitet.

Die gewalzten I-Träger haben dann das grösste Tragvermögen, welches bei einer gewissen Querschnittsfläche zu erreichen ist, wenn die Breite des Kopfes und Fusses $\frac{1}{4}$ der Höhe nicht überschreitet, wenn dabei die Stärke des Steges das zur Vermeidung des gefährlichen Querschnittes nöthige Minimum nicht überschreitet und die Dicke des Kopfes und Fusses höchstens das $1\frac{1}{2}$ fache der Stegstärke beträgt.

Die Zores-Eisen haben eine dem Kastenträger entnommene Form; ihr Tragvermögen ist gleich dem eines richtig construirten I-Eisens, ihre seitliche Widerstandsfähigkeit dagegen ist bedeutend grösser, wie sich schon aus ihrer Form ergibt, welche vor der Doppel T-Form auch den Vorzug hat, dass sie viele Combinationen erlaubt, welche bei der I-Form nicht möglich sind.

Bei der Construction eiserner Decken vermittelt des besprochenen Trägers ist zur Berechnung des zu wählenden Träger-Profiles zunächst die Feststellung der stabilen und zufälligen Belastung erforderlich. Letztere wird hier von vielen Architecten mit 30 Centner pr. □ Klafter angenommen, was im Vergleich zu anderen Städten sehr hochgegriffen erscheint.

Die Pariser Architecten berechnen die zufällige Belastung der Zimmerdecken wie folgt:

für Zimmer und Cabinete mit 100 Kilo pr. □ Met. = 643 Pfd. pr. □°
 „ Salons „ 200 „ „ „ = 1286 „ „ „
 „ grosse Sale „ 300 „ „ „ = 1930 „ „ „

Die Inanspruchnahme des eisernen Trägers erfolgt dort in der Regel mit 10—12 Centner pr. □ Millimeter = 120 bis 144 Wiener Centner pr. □°. Uebrigens zeigen viele grosse Bauten in Paris (z. B. die Prince Eugene Caserne) eine Inanspruchnahme der Eisenträger von 15 Kilo pr. □ Millimeter = 180 Wiener Centner pr. □°, ohne dass diese Constructionen sich als nicht sicher genug gezeigt hätten. Berücksichtigt man, dass nach den weiter oben angegebenen Saarbrücker Belastungsversuchen derartige Träger bei mittlerer Eisenqualität mit mehr als 300 Ctr. pr. □° in Anspruch genommen werden müssen, um die Elasticitätsgrenze zu erreichen, so bietet eine Inanspruchnahme von 180 bis 200 Centner pr. □° mehr denn hinreichende Sicherheit, sobald die zufällige Belastung der Grösse und dem Zwecke des Baues entsprechend in Rechnung gezogen wird.

Nach den Vorschriften der französischen Administration darf bei allen öffentlichen Bauten, als Brücken, Dächer, Decken etc., die Inanspruchnahme der dabei verwendeten Eisen-Constructionen 5,8 Kilo pr. □ Millimeter nicht übersteigen (= 72 Ctr. pr. □°), so dass dieselben also eine mehr denn vierfache Sicherheit gegen das Erreichen der Elasticitätsgrenze bieten. — Bei den Hochbauten, welche von dem Ingenieur der französischen Administration ausgeführt werden, wird die zufällige Belastung der Decken, wie nachstehend angegeben, in Rechnung gezogen:

Für Bureaux mit 200 Kilo pr. □ Met. = 13 Centner pr. □°.
 „ Versammlungsalen 320 Kilo „ „ = 21 $\frac{1}{2}$ „ „ „
 und für grosse, auf dichtes Menschengedränge berechnete Sale mit 420 Kilo pr. □ Met. = 27 Ctr. pr. □°; für gewöhnliche Magazine für voluminöse, also relativ nicht besonders schwere Gegenstände wird die zufällige Belastung mit 450 Kilo pr. □ Met. = 29 Ctr. pr. □°, endlich für Magazine, welche für schwere Gegenstände bestimmt sind, mit 900 Kilo pr. □ Millimet. = 58 Ctr. pr. □° in Rechnung gebracht.

Auf den preussischen Baugewerkschulen werden für die Berechnung der zufälligen Deckenbelastungen folgende Normen angegeben:

für Magazine für gewöhnliche Kaufmannsgüter 150 Pfd. (Zoll-Gew.) pr. □' = 48 W. Ctr. pr. □°
 „ Kornböden 90 „ „ „ „ = 29 „ „ „
 „ Heu- u. Strohböden 80 „ „ „ „ = 26 „ „ „
 „ Sale u. Tanzlocale 50 „ „ „ „ = 16 $\frac{1}{2}$ „ „ „
 „ Wohnzimmer 30 „ „ „ „ = 9 „ „ „

Ein Vergleich zwischen diesen verschiedenen Coefficienten zur Berechnung der zufälligen Belastung zeigt, dass hier in Wien die Decken stärker construiert werden wie anderwärts.

Bei der Construction der eisernen Decken ist die zufällige Belastung je nach der Grösse des Raumes und dem Zwecke derselben genau entsprechend festzustellen. Namentlich sind diejenigen Decken, bei welchen starke Schwingungen eintreten können, verhältnissmässig stark auszuführen; jedoch ist darüber zu berücksichtigen, dass gerade solche Decken eine verhältnissmässig geringe zufällige Belastung pr. □° im Augenblick des Schwingens haben: Wenn zum Beispiele für die Decke eines Tanzsaales die zufällige Belastung mit 10 $\frac{1}{2}$ bis 11 Personen = 14—16 W. Ctr. pr. □° angenommen wird, so ist dieselbe bei der Wahl der entsprechenden Eisenträger einer mindestens vierfachen stabilen Belastung (56—60 W. Ctr. pr. □°) gleichzusetzen, da die starken Schwingungen der Decke, welche z. B. beim Tanzen eintreten, ein derartiges Moment herbeiführen.

Bei der Berechnung der Eisenträger für derartige Decken darf die (bei 58—60 Ctr. Belastung pr. □° eintretende) grösste Inanspruchnahme derselben 160—180 Ctr. pr. □° nicht überschreiten, um in diesem Falle noch eine 2—1 $\frac{1}{2}$ fache Sicherheit gegen das Erreichen der Elasticitätsgrenze zu geben.

Bei der Decken-Construction gewöhnlicher Zinshäuser kann die zufällige Belastung für grössere Zimmer mit 16—20 Ctr., für Cabinete mit 9—10 Ctr. pr. □° gerechnet werden, wobei man die Inanspruchnahme der Eisenträger bis zu 180 Pfd., selbst 200 Ctr. pr. □° treiben kann.

Die Art und Weise der Construction eiserner Decken hängt von der Grösse, dem Zwecke und der zu paralysirenden zufälligen Belastung, so wie von der Form der zu verwendenden Eisenträger ab.

Die Ausfüllung zwischen den einzelnen Trägern erfolgt am besten mit Gewölben aus hohlen Ziegelsteinen, welche zur Erzielung eines guten Pfafonds scheidrecht herzustellen sind.

Beträgt die Zimmertiefe weniger als 16—17', so ist die in pecuniärer Beziehung vortheilhafteste Decken-Construction, die eisernen Träger parallel zu einander mit 2 $\frac{1}{2}$ —3' Abstand zu legen.

Bei grösseren Zimmertiefen ist es vortheilhafter, von 6—9' Entfernung Hauptträger zu legen, auf deren Fusschenkel kleinere im rechten Winkel zu den Hauptträgern liegende Träger aufgelagert werden. Sämmtliche Träger müssen da, wo sie gegen einander stossen, mit einander verbunden werden, damit das Ganze den nöthigen Zusammenhang erhält.

Wenn die aus hohlen Ziegelsteinen ausgeführten Füllungsgewölbe nicht mehr denn 2 $\frac{1}{2}$ —3' Spannweite haben, so genügt eine Gewölbestärke von 4—4 $\frac{1}{2}$ ". Die Polsterhölzer werden derart über die kleinen Zwischenträger gelegt, dass der Blindboden um $\frac{1}{2}$ " über die Hauptträger weggeht. Eine derartige Deckenconstruction hat inclusive des Parquetbodens eine Dicke von 11—12".

Bei zweckentsprechender Anordnung der Eisenträger und Wahl des Profils derselben beträgt das Gewicht der Eisenconstruction solcher Decken 1 $\frac{1}{10}$ —1 $\frac{1}{10}$ Wr. Ctr. pr. □°, wenn die Zimmertiefe 16—18' beträgt, und 1 $\frac{1}{10}$ —1 $\frac{1}{10}$ Wr. Ctr. pr. □° für Zimmertiefen bis 20'.

Von den beiden angegebenen Constructionarten empfiehlt sich die zweite auch dadurch, dass die Hauptträger durch eine zweckmässige Ueberlastung bei hinreichender Auflagerung eingespart werden können, wodurch deren Tragvermögen theoretisch um das zweifache, praktisch um das 1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{3}{4}$ fache wächst.

Für eiserne Decken sind die Zores-Eisen dem I-Träger vorzuziehen, da sie für dieselben Verhältnisse in Folge der damit möglichen Combinationen ein geringeres Gewicht und grössere Steifigkeit ergeben.

Herr Ingenieur C. Gabriel machte darauf aufmerksam, dass die zufällige Belastung mit 30 Ctr. pr. □° nicht durch die Bauordnung vorgeschrieben sei, dass die sogenannten Dippelböden nur 16—18 Ctr. pr. □° ergeben, und dass für Brücken die zufällige Belastung in der Regel nur mit 20 Ctr. pr. □° bemessen werde.

Herr Professor G. Rebhann machte folgende Bemerkungen:

1. Die genieteten, d. h. aus Blechen und Winkelleisen zusammengesetzten I-Träger wurden hier aus dem Grunde viel benutzt, weil man sie leicht haben könne, da ihre Herstellung nur kurze Zeit in Anspruch nähme, während die gewalzten Träger, namentlich in geringen Quantitäten von den Eisenwerken nur lange nach Bestellung zu erhalten wären.
2. Dass das Tragvermögen der I-Träger nicht unbedingt geringer sei, als der Zores-Eisen, wenn das Profil der Doppel-I-Träger ein gut construirtes sei; dass die Zores-Eisen aber bei demselben Tragvermögen eine grössere seitliche Widerstandsfähigkeit darböten, und dass die Vor-

und Nachteile jeder Trägersorte von der speciellen Art und Weise der Verwendung resp. des Zweckes der Verwendung abhängen.

3. Dass die zufällige Belastung nicht immer mit 80 Ctr. pr. \square^o in Rechnung gebracht würde, sondern nur dann, wenn der Zweck des Baues diess erheische.

4. Dass die französischen Baugesetze insofern nicht nachahmenswerth seien, als die durch dieselben vorgeschriebenen Normen für zufällige Belastungen in einzelnen Fällen sich als zu gering erwiesen hätten. So z. B. sei für die Drahtseilbrücken dort eine zufällige Belastung von 13 Ctr. pr. \square^o vorgeschrieben, was zu gering sei; in Folge dieser Vorschrift seien in Frankreich viele Zusammenstürze von Drahtseilbrücken erfolgt, er erinnere nur an den Zusammensturz der Brücke von Angers; die damals angeordnete commissionelle Expertise habe ergeben, dass im Moment des Brückensturzes die zufällige Belastung pr. \square^o mindestens 37 Ctr. betragen haben müsse.

Herr Ingenieur Hermann bemerkt zu den von Herrn M. Schimmelbusch mitgetheilten Belastungsversuchen, dass es nicht gleichgültig sei, wie die Belastung erfolge, und dass er in einem speciellen Falle gefunden habe, dass die Anwendung eines genieteten Blechträgers im Verhältnisse zu einem combinirten Doppel-Zores-Träger 25 pCt. Gewichtsersparnisse ergeben hätte.

Herr M. Schimmelbusch erwiderte, dass Versuche (Belastungs-) zur Bestimmung der Elasticitätsgrenze von Trägern immer nur in der Weise vorgenommen werden könnten, — um genaue Resultate zu ergeben, — dass die Belastung gerade in der Mitte des Trägers zwischen den beiden Auflagern erfolge, und gebe die Theorie den nöthigen Anhalt, um daraus das für alle möglichen Fälle der Belastung sich ergebende Tragvermögen zu berechnen.

Herr Obergeringenieur J. Winterhalder: Er habe im Jahre 1856—57 im ersten Stocke des Dampfschiffahrtgebäudes hier, für die Hauptcasse einen feuersicheren Raum mit eiserner Deckenconstruction hergestellt, und zwar vermittelt I-Träger und Hohlziegel. Diess sei die erste derartige Construction in Wien gewesen (ähnliche seien auch in den neuen Bank- und Creditanstaltsgebäuden angewendet worden) und sei er damals genöthigt gewesen, die erforderlichen Eisenträger aus Belgien zu beziehen; trotz des Zolles von nahe an 5 fl. Silber pr. Zoll-Ctr. und trotz des Agios von 10 pCt. hätten diese Träger nicht mehr als 15 fl. pr. Wiener Ctr. loco hier gekostet; der allgemeinen Anwendung dieser Construction stehe aber bei uns nach seinen Erfahrungen entgegen:

1. der Kostenpunct, weil selbe bedeutend mehr kosten, als Holzdecken bei uns noch gegenwärtig kosten;

2. dass die inländischen Walzwerke derartige Eisenträger nicht im Vorrathe haben, und dass Bestellungen darauf in der Regel nicht rasch genug ausgeführt würden. Es wäre zu wünschen, dass die Walzwerke solche Träger in genügender Menge und entsprechenden Längen auf dem Lager halten möchten, damit der Architekt bei der Bauausführung nicht auf dieselben zu warten habe. So wie die Dinge gegenwärtig stehen, sei bei uns die Zeitdauer eines Baues bei Holzdecken kurz und sicher, bei Eisenconstructions aber keines von beiden.

Herr Civilingenieur Ed. Leyser entgegnet, dass es für die Eisenwerke schwierig sei, dergleichen I-Träger auf Vorrath zu walzen, da hier jeder Architekt derartige Profile nach seinen speciellen Angaben ausgeführt beanspruche. Es fehle uns eben an allgemein festgestellten und angenommenen Typen für derlei Träger, wie solche z. B. in England und Belgien bestehen. Er würde es für eine des österr. Ingenieurvereins würdige und sehr verdienstliche Aufgabe erachten, diesem Uebelstande abzuhelfen, und er behalte sich vor, nächstens einen Antrag zu stellen, des Inhaltes: Der österr. Ingenieur-Verein möge eine Commission ernennen, um die nothwendigen Typen für dergleichen Bau-träger festzustellen, damit die Eisenwerke solche zur Ausführung bringen, und dann auch in Vorrath auswalzen könnten.

Herr Obergeringenieur J. Winterhalder bemerkt noch, dass in Wien dormalen nur zwei bis drei Typen üblich seien, übrigens auch keine grosse Mannigfaltigkeit nothwendig erscheine.

Literaturbericht.

Oesterreichischer Bericht über die internationale Ausstellung in London 1862. Im Auftrage des k. k. Ministeriums für Handel und Volkswirtschaft. Herausgegeben unter der Leitung von Prof. Dr. Joseph Arenstein, Ritter des Franz-Joseph-Ordens und der Ehrenlegion etc. — Mit 305 Holzschnitten und 11 lithographirten Tafeln. Wien. Aus der k. k. Hof- und Staatsdruckerei, gedruckt auf Maispapier, September 1863. Grossoctav LI und 740 Seiten. — Preis 7 fl.

Nicht leicht dürfte ein Werk die Leser dieser Zeitschrift so vielseitig interessiren und anregen, wie das vorliegende. Die trefflich geschriebene „Einleitung“ von Prof. Dr. Arenstein vermittelt einen raschen und richtigen Ueberblick der vorzüglichsten Leistungen der verschiedenen Hauptzweige der Industrie. Nachdem Herr Prof. Arenstein auf den ersten Seiten die Aufgabe eines solchen Berichtes ebenso geistvoll als wahr festgestellt, und nachdem er im Fluge die Leistungen und den schnellen Fortschritt der heutigen Industrie mit Frische markirt hat, geht er zur allgemeinen Besprechung der einzelnen Classen über. Wir können den Werth dieser kurzen, aber inhaltvollen und von statistischen Angaben unterstützten Raisonsnements nicht hoch genug anschlagen und bedauern nur, dass bei der Fülle und Eigenthümlichkeit des dort Gebotenen ein Auszug fast unmöglich ist, jedenfalls aber kein treues Bild dieser vorzüglichen Skizzen zu geben vermag. An die Einleitung schliesst sich das Geschichtliche der Ausstellung und sodann folgen die Einzelberichte, von welchen nicht weniger als 16 aus der Feder des Herausgebers stammen. Zu dieser ausserordentlichen Thätigkeit war der letztere, wie es scheint, durch das Zaudern der vorher bestimmten Referenten gezwungen. Zum Glück hat der Bericht dadurch nur gewonnen, indem alle diese Anzeigen von einem einheitlichen Geiste durchdrungen sind. Es kann uns natürlich nicht beikommen, hier die Einzelbesprechung der 40 Classen prüfend durchzugehen, und wir werden daher nur das Bemerkenswerthe hervorheben, wobei wir ein für allemal auf die vor jedem Referate stehende, vom Herausgeber verfasste statistische Uebersicht aufmerksam machen. Im Berichte über Mineralproducte vom Prof. Arenstein betonen wir die Anzeige über „Brennstoffe“ und die beigefügte werthvolle Tabelle über die „österreichische Kohle“ (pag. 5—12) und über „Aluminium“, welches wegen seiner Leichtigkeit und seines schönen silberweissen Glanzes für einige industrielle Zweige gewiss von Werth ist. Nun folgt ein Bericht vom Sectionsrath P. Tunner über Rohmaterialien des Hüttenwesens (Erze, feuerfeste Materialien), Eisen (Skizzen über Hochöfen und über Stahlerzeugung sehr beachtenswerth) und andere Metalle (Aluminium, abermals gehörig berücksichtigt). — Im Berichte von Professor Schrötter über chemische Producte sind die Winke über die Sodabereitung in England, über Gewinnung der Kalisalze in Frankreich und über die drei neuen Metalle: Rubidium, Caesium, Thallium sehr lehrreich. Von speciellem Interesse für die Leser dieser Blätter dürften die Berichte über die Classen 5 bis 10 sein, welche grösstentheils das Ingenieurwesen unmittelbar berühren.

(Vergleiche darüber die Einleitung pag. XI—XIII). Im Berichte, Eisenbahnwesen (Cl. IV) vom Professor C. Gütner werden die Angaben über „Eisensaleper“, der principieller Vergleich der englischen und continentalen „Locomotiven“ und über die „Strassenlocomotiven“ willkommen sein.

Ueber Maschinen (Cl. VIII und IX) haben die Herren Kohn, Jenny und Arenstein so eingehend berichtet, dass man ein gutes Bild des Fortschrittes von diesem Industriezweig bekommt.

Die Ausstellung bezüglich der Baugesenstände (Cl. X) bespricht Herr Sectionsrath Löhr und zwar zunächst die Baumaterialien (Werke über Cemente und künstliche Steine), dann die Constructionen (Modelle) von Brücken und Bauwerken, Detailconstructionen (eiserne Häuser) und endlich Heizvorrichtungen, Ventilationen, Wasserversorgung der Städte, überhaupt die sanitäre Seite in grösseren Gebäuden und Städten. Ueber Militär-Ingenieurkunst, Rüstzeug, Geschütze und Waffen hat Herr Hauptmann Müller fachgemäss referirt. Von wissenschaftlichem Interesse sind die Berichte über mathematische und physikalische Instrumente (Cl. XIII) von Dr. Lang und Prof. Pisko. Beim ersten Berichte dieser Classe finden wir vorzüglich die Photometrie und Telegraphie berücksichtigt. Der zweite, wissenschaftlich geordnete Bericht lenkt die Aufmerksamkeit besonders auf Messinstrumente, auf neue akustische Apparate von König in Paris (Tonschreib-Apparate), auf die englische Mikroskopie und auf die ausgestellten meteorologischen Behelfe. Von allgemeinerem Interesse sind die trefflichen Aufsätze über musikalische Instrumente vom Dr. Hanslick, über Unterrichtswesen vom Prof. Pisko, und über die Kunstabtheilung vom Prof. Eitelberger.

Vergleichen wir diesen Bericht mit dem französischen, der ganz, oder mit dem englischen, oder jenem des Zollvereins, die bis jetzt nur theilweise erschienen sind, so können wir nach reiflicher Prüfung constatiren, dass er sie an innerem Werthe in sehr vielen Partien übertrifft, in andern gleichkommt und bezüglich der äussern Ausstattung stehen ihm alle übrigen nach. Die typographische Anordnung ist so getroffen, dass uns zwar nur ein staatlicher Band vorliegt; es ist aber gewiss, dass bei gewöhnlicher Eintheilung bezüglich der Grösse der Lettern, des Papierformates etc. ein aus mehreren Bänden bestehendes Werk zu Tage gefördert worden wäre. So z. B. würde der aus 6 voluminösen Bänden bestehende französische Bericht gewiss keinen so starken Band wie den vorliegenden liefern, wenn er nach den Principien des Herausgebers des österreichischen Berichtes gedruckt worden wäre. Fügen wir noch hinzu, dass von den Franzosen 100 Berichtersteller gleichzeitig nach London geschickt wurden und am französischen Bericht arbeiteten, dass der Bericht des Zollvereines eben erst heftweise und dabei ohne Einhaltung der arithmetischen Folge bezüglich der Classen erscheint; so müssen wir die Energie und Thatkraft des Herausgebers des österreichischen Berichtes um so mehr anerkennen, durch welche es ihm gelang, mit nur wenigen Kräften in verhältnissmässig kurzer Zeit ein so treffliches Buch in die Welt zu senden.

Handbuch des bürgerlichen und ländlichen Hochbauwesens von A. Scheffers, Architect, Lehrer an der Baugewerkschule zu Holzmiinden. Mit zahlreichen Holzschnitten, Leipzig, 1862, Verlag von C. A. Seemann. 2.—5. Lieferung.

Bereits im 9. Heft des Jahrg. 1863 unserer Zeitschrift wurde dieses Werk nach Erscheinen seines 1. Heftes besprochen. Es liegen uns nun vier weitere Lieferungen zur Begutachtung vor, deren Inhalt wir vor Allem mittheilen wollen. Die zweite Lieferung bringt die Fortsetzung und den Schluss der Baumaterialienlehre und behandelt namentlich Metalle, Holz, Kalk etc., bespricht die Mörtelbereitung und ergeht sich ausführlich über die Nebenmaterialien. Daran schliesst sich nun als zweiter Theil des Werkes — auch die 3.—5. Lieferung umfassend — die Lehre der Bauconstructionen. Nach allgemeinen Einleitungen folgt eine ausgedehnte Abhandlung über stehende Mauern und deren Verbände, dann eine flüchtige Betrachtung der Fenster und Thüren und endlich liefert der Verfasser eine eingehende Besprechung der Gewölbeconstructionen und der practischen Ausmittlung der Widerlagerstärken, deren Ende wahrscheinlich das 6. Heft bringen wird.

Was die Brauchbarkeit dieses Werkes anbelangt, so ist dieselbe unstreitig für gebildete Bauhandwerker eine vollkommene zu nennen. Es findet in demselben namentlich der Baupolier eine Sammlung practischer Regeln und elementarer Constructionen, die ihm in der Ausübung seines Gewerbes sehr vom Vortheil sein werden, den Anforderungen des Ingenieurs kann es aber trotz seiner Ausführlichkeit schon darum nicht entsprechen, weil ihm die wissenschaftliche Form beinahe durchgehends mangelt. Der Verfasser setzt weder bei Erklärung des Gewölbfugenschnittes die Kenntniss der beschreibenden Geometrie, noch bei Betrachtung der Form des Gewölbeextradoses die der trigonometrischen Functionen voraus.

Wir zweifeln übrigens, wie schon erwähnt, nicht an der Anwendbarkeit dieses Werkes in seinem durch den Inhalt bedingten Leserkreis und glauben auch, dass es in demselben Anklang und Verbreitung finden werde.

Julius Koch.

Vorlegeblätter für Steinmetzen. Ausgeführte Bauconstructionen in Vorlegeblättern für Gewerbeschulen und technische Lehranstalten, so wie zum Gebrauche für Architekten und Bauhandwerker. Herausgegeben von B. Harres, grossherz. hessisch. Baurath und Lehrer der Architectur an der höheren Gewerbeschule in Darmstadt. 1864. Erstes Heft. Tafeln 1—6. Oppenheim a. R. und Darmstadt 1864. Verlag und Eigenthum von Ernst Kern.

Der Inhalt dieses ersten Heftes, dessen Autor gewiss nur Gutes erwarten lässt, scheint denselben Lehrgang für dieses Werk zu verrathen, den bisher noch alle grösseren Publicationen im Gebiete der Stereotomie eingehalten haben.

Von den einfachen Verbänden stehender Quadermauern ausgehend, behandelt der Verfasser in zwei folgenden Blättern den Eck-Verband derselben und stellt in den 3 übrigen Vor-

lagen den Fugenschnitt der Flügelmauern, so wie conischer und cylindrischer Quadermauern dar.

Die einfach gewählten Beispiele sind in gut übersehbarer Form durchgeführt und durch Detailzeichnungen einzelner, constructiv wichtiger Steine erläutert. Die Details sind in einer diametrischen Projection gezeichnet und ohne Flächen-developpements hingestellt, was uns eben nicht als dem Werke zum Vortheil reichend erscheint.

Um übrigens ein vollständiges Urtheil über diese Vorlegeblätter geben zu können, müssen wir die Art der Lösung der schwierigeren stereotomischen Aufgaben, die uns die folgenden Hefte bringen werden, erwarten.

Julius Koch.

Die Berechnung der Festigkeit von Holz- und Eisenconstructions. Für Baugewerk- und Gewerbeschulen, Bauhandwerker, Mühlen- und Maschinenbauer. Bearbeitet von Dr. W. H. Behse, Director der Baugewerkschule zu Siegen. 2 Theile in einem Bande. Mit 137 in den Text gedruckten Holzschnitten und 22 lithogr. Tafeln. Leipzig. Verlag von E. A. Seemann. 1864.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, für den grossen Kreis jener Techniker, welchen höhere mathematische Kenntnisse mangeln, die Principien der Holz- und Eisenconstructions gemeinfasslich zu erläutern und die richtige Anwendung dieser Principien zu lehren.

Wir meinen, der Verfasser habe sein Ziel erreicht, und prophezeien dem Buche eine sehr günstige Aufnahme.

Das Buch ist in zwei Theile getrennt, deren erster in umfassender Weise die Festigkeitslehre behandelt. Obwohl der Verfasser die einschlägigen Arbeiten Redtenbacher's, Weisbach's etc. benützt, so sind doch viele Ableitungen bequemer Formeln ihm eigenthümlich. Leider hat sich der Verfasser im Capitel der „relativen Festigkeit“ nicht veranlasst gefunden, sich der neueren Theorie anzuschliessen und schreibt daher noch immer für die Tragkraft eines Balkens, der auf dem einen Ende fest eingespannt, an dem andern aber frei aufliegt, $P = \frac{12 \cdot K \cdot W}{l}$, statt $\frac{8 \cdot K \cdot W}{l}$, und für einen

beiderseitig befestigten Balken $P = \frac{16 \cdot K \cdot W}{l}$, statt $P = \frac{12 \cdot K \cdot W}{l}$.

Dies kann aber in der Praxis zu gefährlichen Dimensionsirrungen Anlass geben.

Der zweite Theil des Buches bringt die Anwendungen der Festigkeitslehre. Zuerst werden die Balken und ihre Unterstützungen behandelt, die Theorie der Gitterbrücken erläutert und die Festigkeit der guss- und schmiedeisernen Träger verschiedenen Querschnitts untersucht.

Das zweite Capitel handelt von den Häng- und Sprengwerken, das dritte von den Dachgerüsten.

Alle diese Capitel sind mit anerkannter Ausführlichkeit behandelt, und sehr reich mit guten Holzschnitten ausgestattet. Die vielen numerischen Beispiele bilden eine treffliche Zugabe und setzen den Leser in den Stand, sich von dem Werthe und der Anwendbarkeit der Formeln zu überzeugen.

Wie können aber die Frage nicht unterdrücken, warum der in so bedeutendem Aufblühen begriffene Zweig der Ingenieur-Mechanik „die eisernen Dachconstructions“ gänzlich unberücksichtigt geblieben sei? Wir hoffen, dass der Verfasser das Versäumte nachholen, und dass er diesen Gegenstand in der nächsten Auflage erschöpfend behandeln werde, dann wird das Buch auf Vollständigkeit Anspruch machen können.

R. C. W.

Die neue Tunnel-Baumethode in Eisen, angewendet bei den Tunnelbauten zu Naensen und Ippensen auf der herzogl. braunschw. Holzmindener Eisenbahn. Ein Vorläufer des Lehrbuches der gesamten Tunnelbaukunst von Franz Rziha. Mit 33 in den Text eingedr. Holzschnitten. Berlin, Verlag von Ernst & Korn. 1864.

Die von dem österr. Ingenieur Herrn Franz Rziha erdachte neue Tunnel-Baumethode, welche in sinnreicher Weise Eisen anstatt Holz anwendet, und im Vergleiche zu den bisherigen Methoden wesentliche Vortheile an Einfachheit, Kostenersparniss und Sicherheit des Baues bietet, hat bereits die Anerkennung der hervorragendsten Fachmänner gefunden, und ist auch in den Verhandlungen des österr. Ingenieur-Vereins schon nach Verdienst gewürdigt worden. (Jahrg. 1863; S. 213 dieser Zeitschrift.)

Indem wir das vorstehende Werk anzeigen, können wir uns daher auf die Mittheilung beschränken, dass dasselbe eine klare, durch gelungene Holzschnitte erläuterte Darstellung der neuen Tunnel-Baumethode, sowie die nothwendigen Vergleichen mit den früheren Methoden enthält, und als Vorläufer eines umfassenden Lehrbuches der gesamten Tunnelbaukunst zu betrachten ist, welches der Verfasser bereits der Presse übergeben hat, und welches, nach der mitgetheilten Inhaltsanzeige und nach den bisherigen Leistungen des Verfassers zu urtheilen, eine werthvolle Bereicherung der einschlagenden Literatur werden wird.

F. M. F.

Neueste Gewichtstabellen aller Dimensionen Flacheisen, Rund- und Quadrateisen, Rund- und Quadratblech etc. Ein nothwendiges Handbuch für Ingenieure, Architekten, Eisenhändler etc., von Hubert Beck, Schweissmeister auf Borsig's Eisenwerk. Zweite Auflage. Berlin, J. M. Spaeth. 1862.

Sehr übersichtliche und bequeme Tabellen über das Gewicht von Flacheisen von $\frac{1}{8}$ " bis 5" Breite und $\frac{1}{16}$ " bis $4\frac{15}{16}$ " Dicke, dann von $5\frac{1}{4}$ " bis 12" Breite und $\frac{1}{8}$ " bis 3" Dicke, Rund- und Quadrateisen von $\frac{1}{16}$ " bis 12" Stärke, Rund- und Quadratblech von 1' bis 4' bei $\frac{1}{16}$ " bis $1\frac{1}{4}$ " Dicke, Blechrohre von 2" bis 14" Durchmesser bei $\frac{1}{16}$ " bis $\frac{1}{4}$ " Blechdicke, durchaus nach preussischem Gewicht und Maas berechnet, daher für jene Fachgenossen, welche mit diesem Gewicht und Maas zu thun haben, sicher sehr willkommen.

F. M. F.

Fig. 1. Längenprofil.

FRANKREICH.

Modane.

Nördlicher Eingang.

ITALIEN.

Bardonnèche.

Südlicher Eingang.

Länge des Tunnels 12.220 Meter

Steigung $\frac{273}{100}$ auf 610 Meter

Geneigte $\frac{0.05}{100}$ auf 610 Meter

Meeres-Niveau.

Fig. 2. Situation.

Modane

Rond Berg
(2458)

Pelouse Spitze
(3765)

Gipfel des Grand Vallon

Grand Vallon

Observatorium

Frejus Spitze
(2975)

Gletscher

Frejus-Rücken

Gletscher

Gletscher

Gletscher

Gletscher

Gletscher

Gletscher

Gletscher

Gletscher

Gletscher

Gletscher

Chatelard

Merdonne

Chabrière Spitze
(2243)

Observatorium

St. Andre

Bardonnèche

Merdonne

Merdonne

Merdonne

Merdonne

Merdonne

Merdonne

Merdonne

Merdonne

Merdonne

Merdonne

Maassstab für die Längen

Maassstab für die Höhen

0.000025 - 1 Meter

0.00005 - 1 Meter

Fig. 6. Plan der Werksanlagen in Fourneaux.

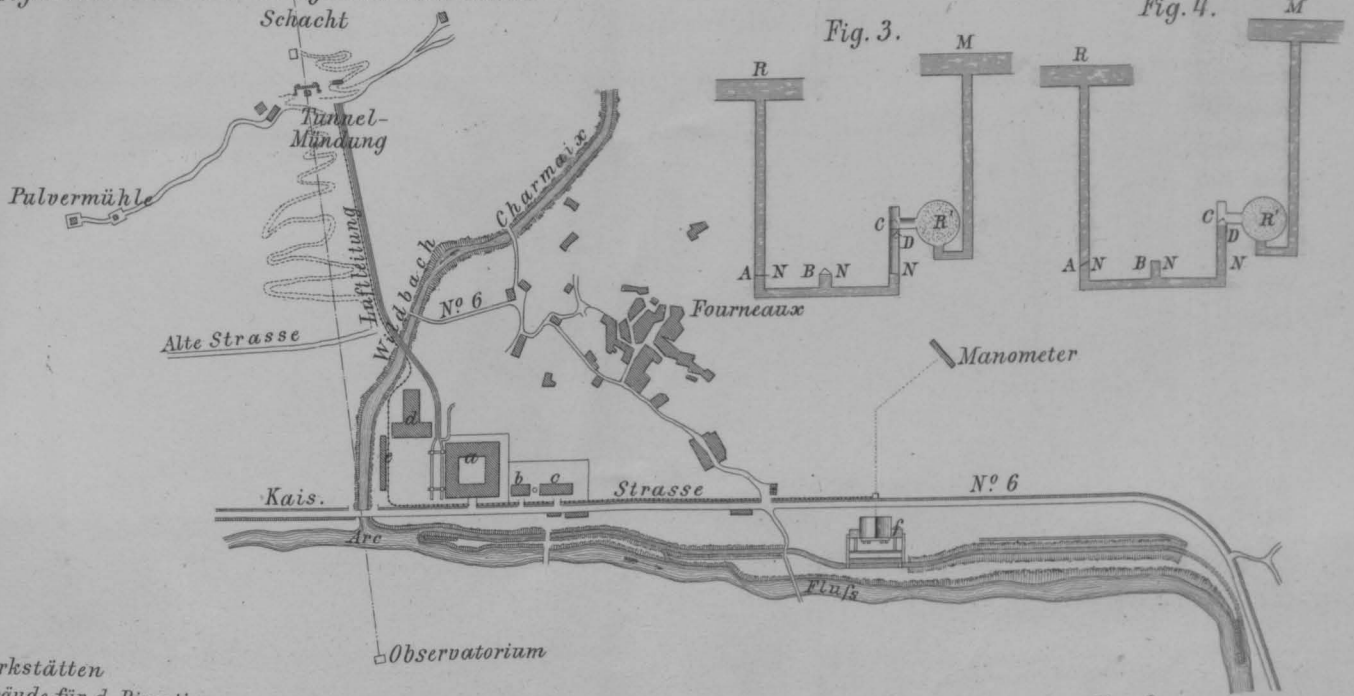


Fig. 3.

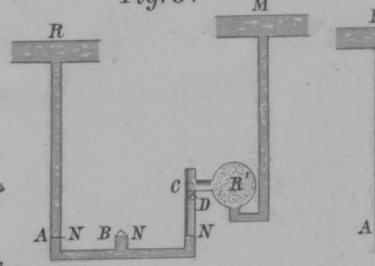


Fig. 4.

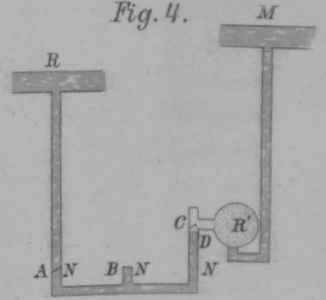


Fig. 1.

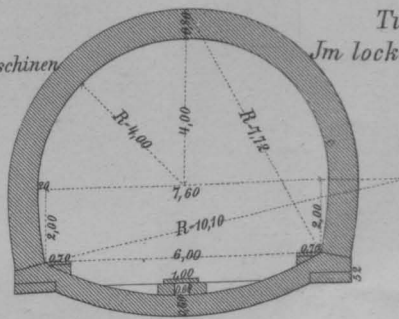


Fig. 2.

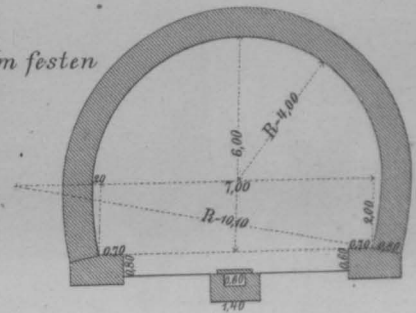
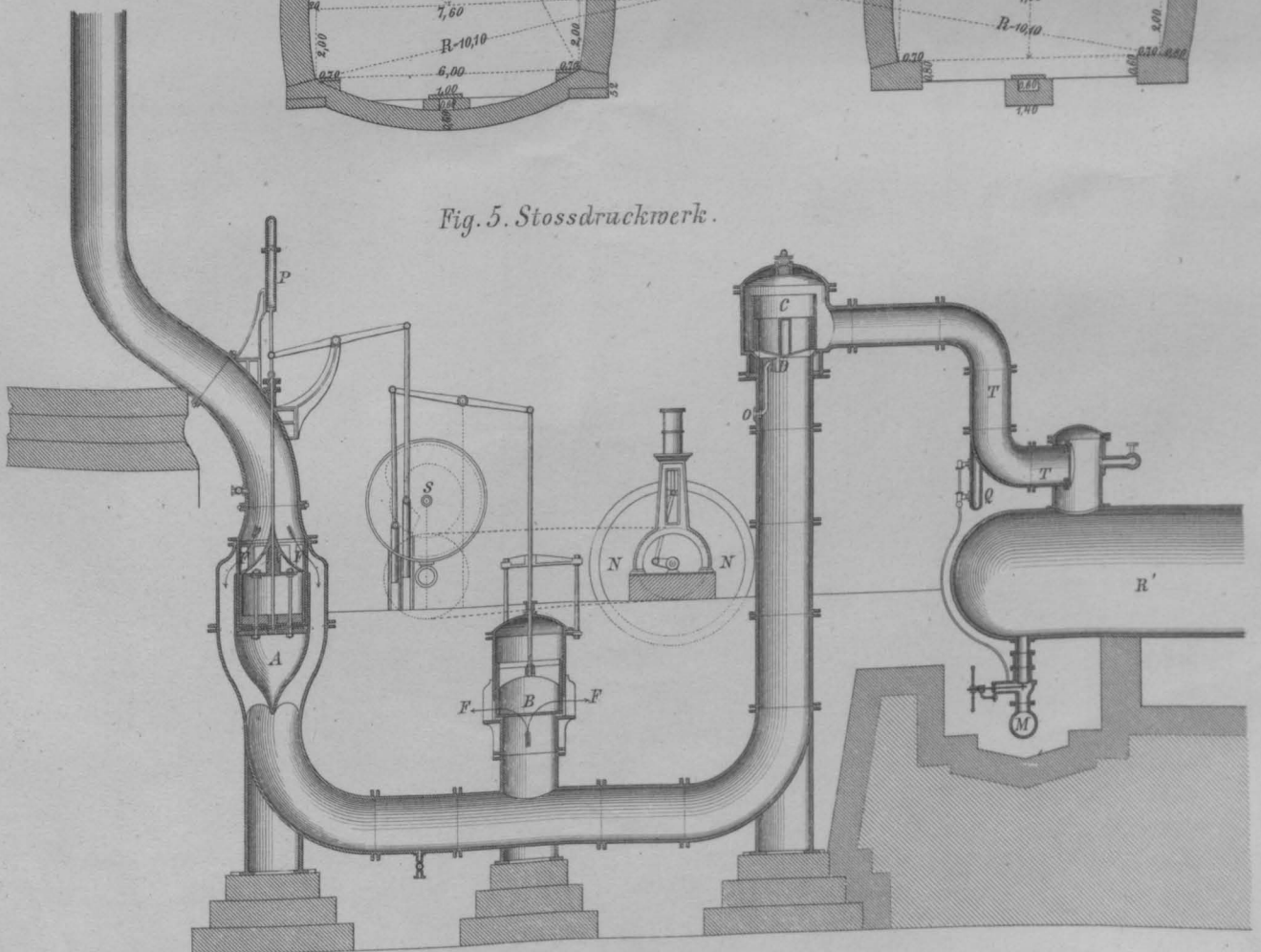


Fig. 5. Stossdruckwerk.



Pumpendruckwerk.

Fig. 3. Aufriß und Schnitt nach XY.

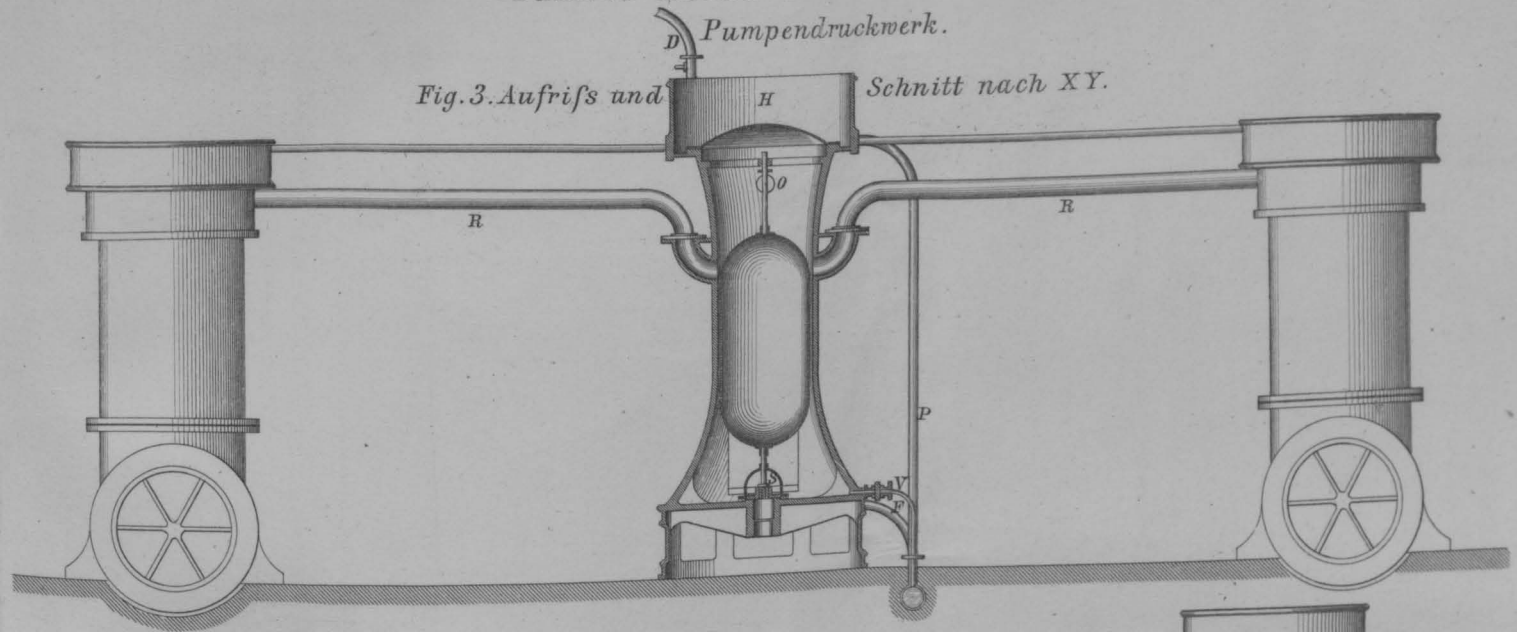


Fig. 2. Aufriß und Schnitt nach ZX.

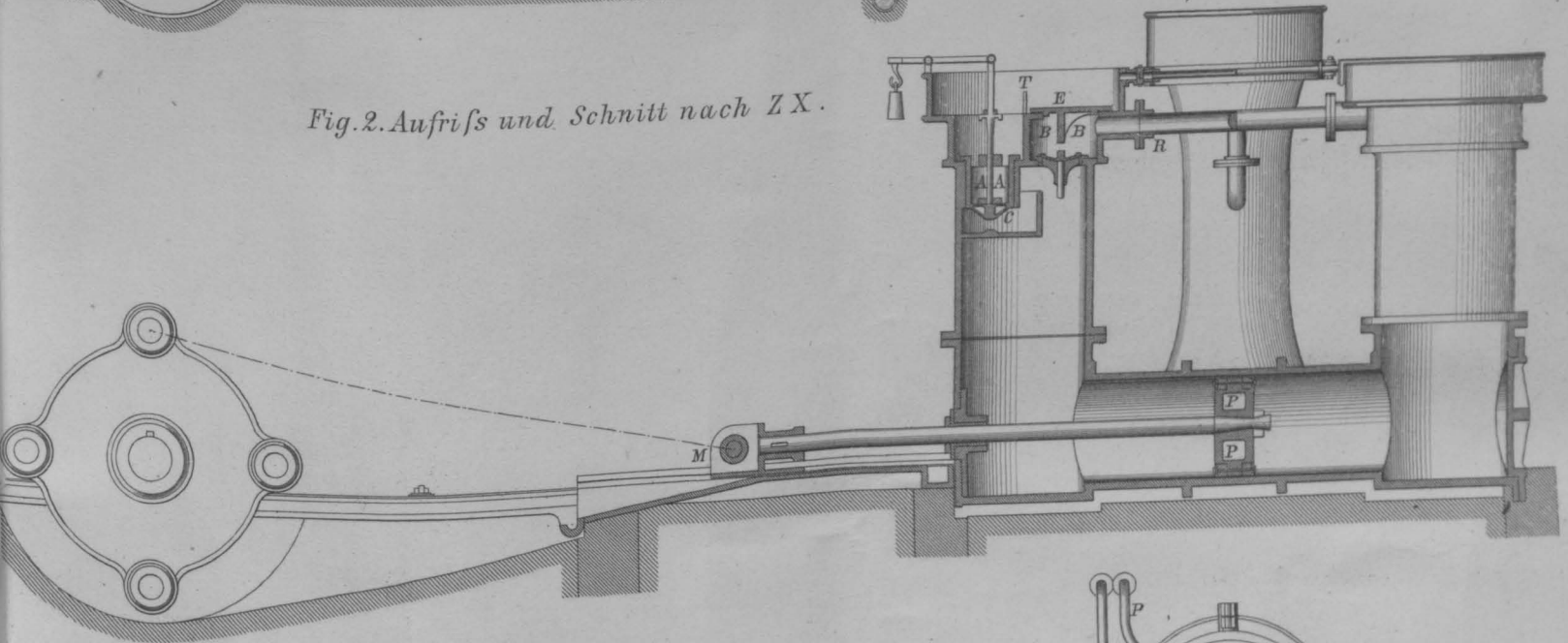


Fig. 1.

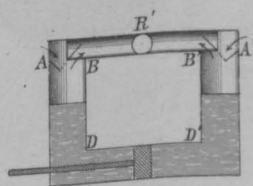


Fig. 4. Grundriß

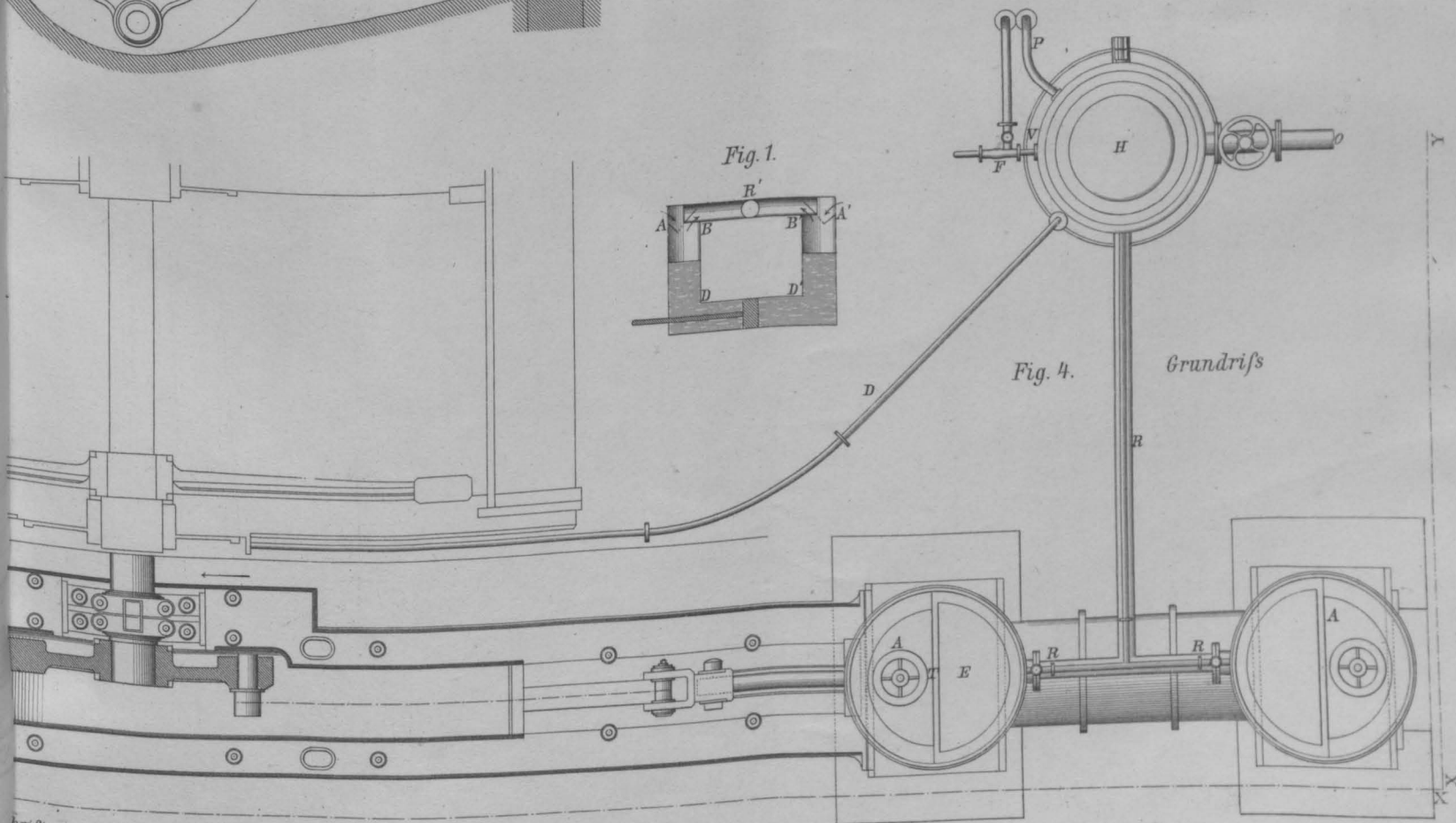


Fig. 1. Bohrmaschine.

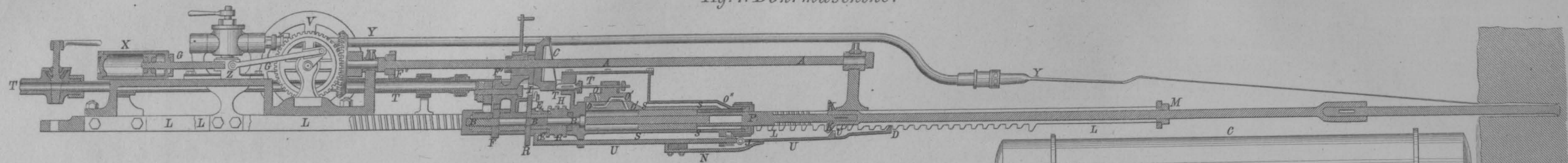


Fig. 2. Maschinenwagen und sein Tender.

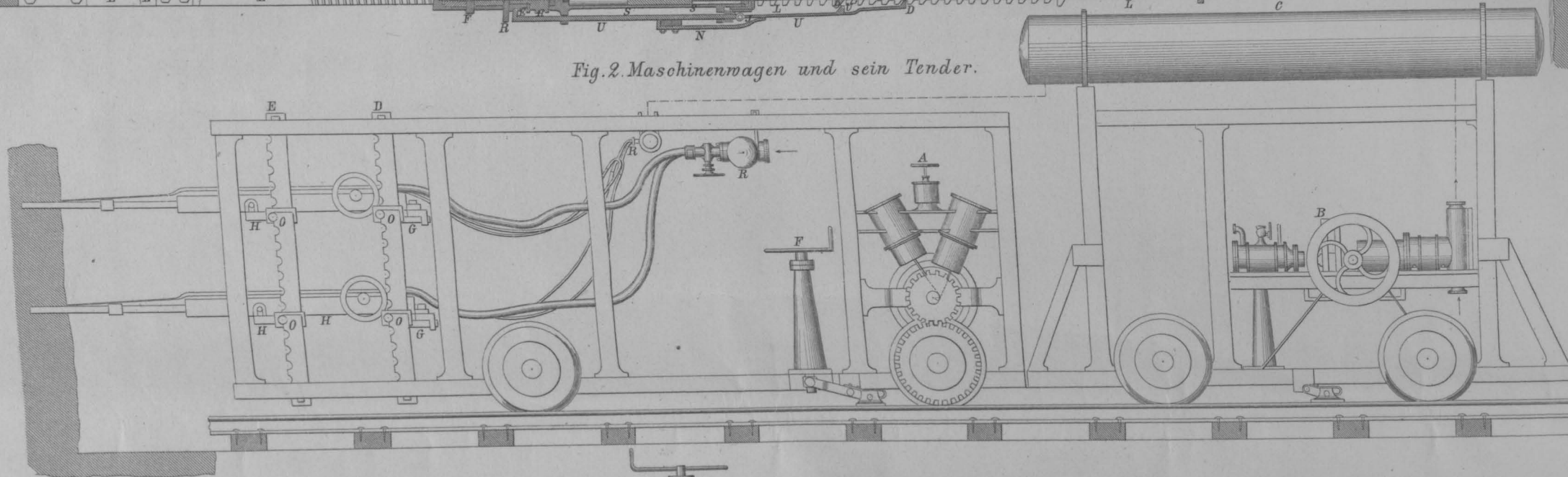


Fig. 4.

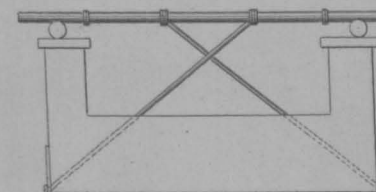


Fig. 6.

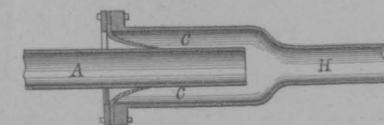


Fig. 7.

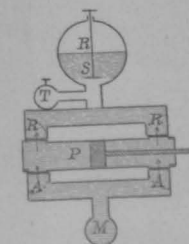


Fig. 8.

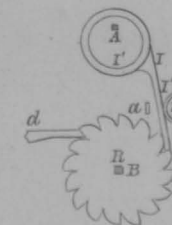
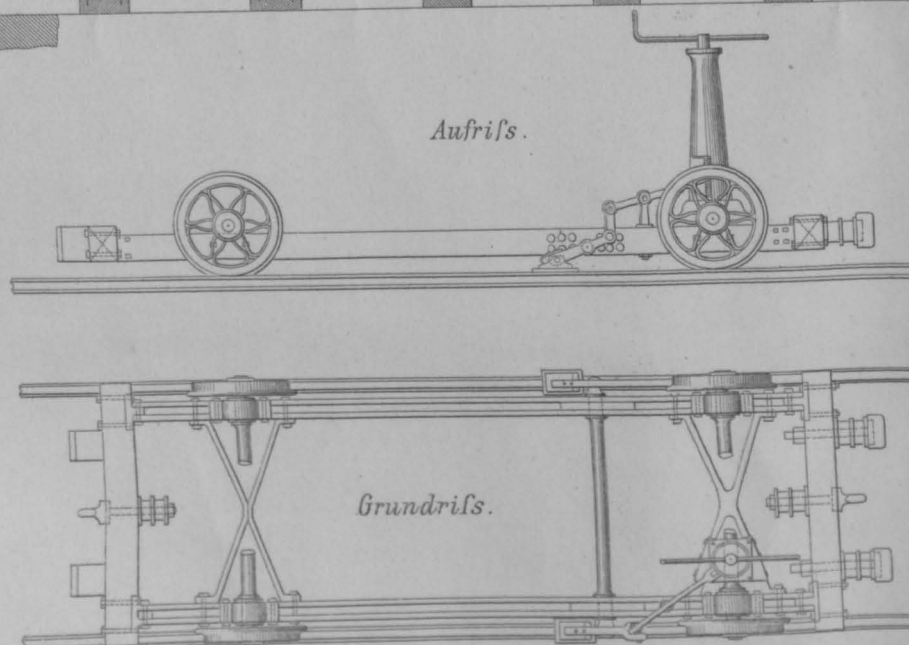
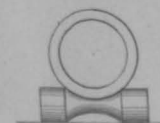


Fig. 3.



Grundriss.

Fig. 5.



Sicherheits-Kuplung für Locomotive und Tender,
von F. P. Reichenberger.

Bl. B.

Fig. 1.

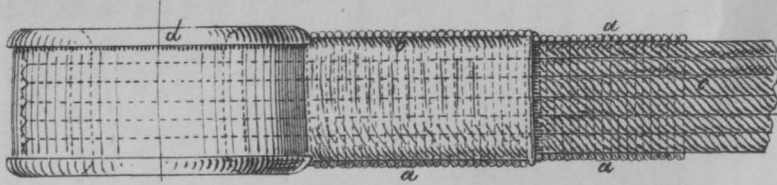


Fig. 2.

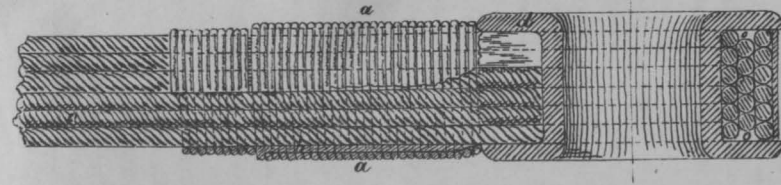


Fig. 4.

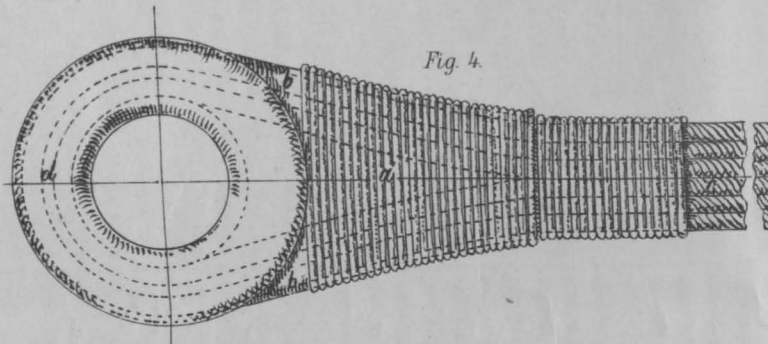


Fig. 5.

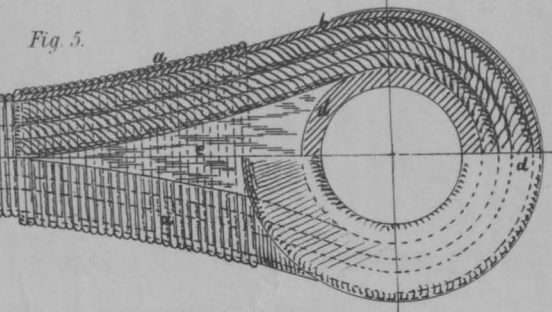


Fig. 3.

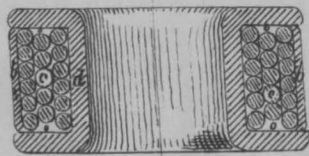


Fig. 6.

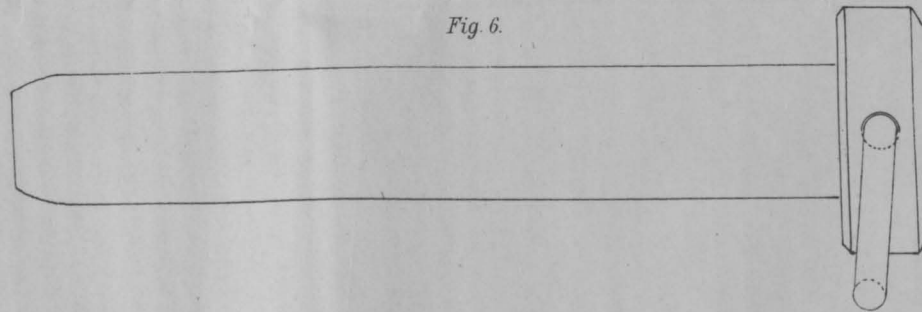


Fig. 8.



Fig. 7.

